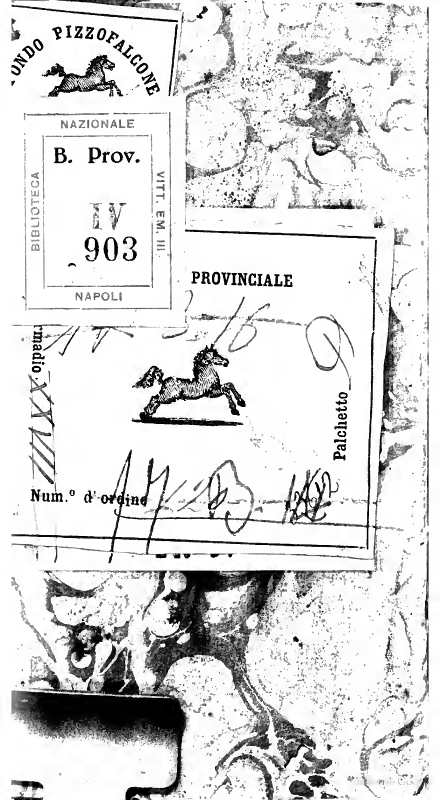

VITTORIO EM. III



FONDO PIZZOFALCONE
NAZIONALE
B. Prov.
IV
903
BIBLIOTECA
VITT. EM. III
NAPOLI
PROVINCIALE
rmadio
Palchetto
Num.° d' ordine



31 Mr.i d'atti della Curzio di Barletta

MANIERE DE FORTIFIER SELON LA METHODE DE MONSIEUR DE VAUBAN,

AVEC UN TRAITÉ PRÉLIMINAIRE des Principes de Géométrie.

Par Monsieur L'ABBÉ DU FAY.

NOUVELLE ET DERNIERE EDITION.



A PARIS,
Chez JEAN-BAPTISTE COIGNARD,
Imprimeur & Libraire ordinaire du Roy,
ruë S. Jacques, à la Bible d'or.

MDCC XXIX.

Avec Approbation & Privilege de Sa Majesté.

AVERTISSEMENT.

LE titre de cet Ouvrage ne porte pas en vain le nom de M. de Vauban, son approbation fait connoître, qu'on donne ici sa veritable maniere de fortifier, bien differente de celle que quelques Auteurs lui attribuent.

C'est sur les Travaux de cet excellent homme, qu'on a dressé les Memoires, qui ont servi à la composition de ce Traité. Quoique ce Livre soit rempli de Figures, cependant il ne s'y trouve aucun renvoi, nuls chiffres, nuls caracteres alphabetiques pour l'intelligence des figures & pour les démonstrations; on s'est accoûtumé à se passer de ces sortes de secours embarrassans, c'est aux Lecteurs & aux gens de l'Art à juger de cette Methode.

En augmentant cette nouvelle Edition, on a continué de s'attacher à la netteté des expressions & à la brieveté du discours.

Si l'on parle de lignes dans un article, c'est de la ligne ou des lignes noires qu'on voit dans la figure qui suit cet article : si l'on parle d'angle, c'est de celui ou de ceux qui sont formez par les lignes noires; leslignes ponctuées ne sont que pour la démonstration.

Lorsqu'on trouvera des termes employez avant que d'être définis, on aura

recours à la table.

Les articles expliquent leur figure, & quelquefois la figure acheve d'expliquer ce que l'article n'a pas dit.

Quoique travaillées avec soin, les figures de cette nouvelle Edition ne sont pas faites sur le même pied ; il y en auroit eu de trop petites : la grande planche les unit ensemble, & son échelle répond à toutes les questions qu'on pourroit faire sur leurs dimentions. Les lignes pointillées, qui sont dans son cavalier, representent des souterreins, & les figures irregulieres qui sont dans l'enceinte de sa place, representent les isles des maisons.

En lisant le Traité de Fortifications, on tiendra la grande planche dévelopée, afin d'y voir dans leurs places & finies, les figures dont on parle dans chaque article.

La table des profils n'a jamais été imprimée, elle est d'un trés-grand secours, Monsieur de Vauban l'a fait calculer sur plus de cinq cens mille toises cubes de massonnerie.

On a mis la principale attaque de Mons, pour satisfaire à la curiosité de ceux qui veulent sçavoir la maniere, dont M. de Vauban fait ses tranchées.

Pour tirer un veritable profit de ce Livre, on le lira d'abord tout entier, ensuite on le relira, le compas & la regle à la main.

Approbation de Monsieur de VAUBAN, *Lieutenant General des Armées du Roy, &c.*

CE petit Traité de Fortifications ne contient rien, qui ne soit conforme à celles qui se pratiquent dans les Places du Roy. Fait à Paris le 2. Mars 1691.

VAUBAN.

PRIVILEGE DU ROY.

LOUIS par la Grace de Dieu Roi de France & de Navarre : A nos amez & feaux Conseillers les gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prévôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Notre bien amé JEAN-BAPTISTE COIGNARD, l'un de nos Imprimeurs ordinaires, & de nôtre Academie Françoise, & Libraire à Paris, Nous ayant fait remontrer, qu'ayant depuis plusieurs années exercé avec honneur, & à la satisfaction du Public, sa profession, & imprimé un grand nombre de bons ouvrages ; il auroit dessein d'imprimer, ou faire imprimer un Saint Basile, dont le tirre est ci-aprés. Mais, comme il ne le peut faire, sans s'engager à beaucoup de dépense, il nous a trés-humblement fait supplier de vouloir bien, pour l'en dé-

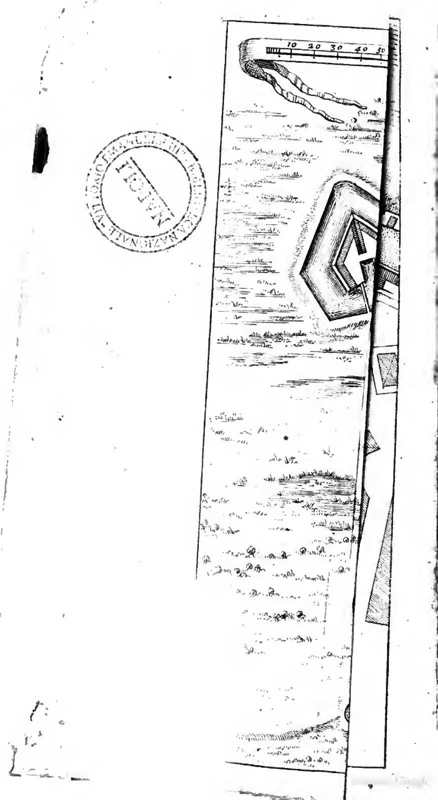
ã iij

dommager, lui accorder nos Lettres de Privilege, tant pour l'impression dudit Livre, que pour la réimpression de plusieurs autres, dont les Privileges sont expirez ou prêts à expirer. A CES CAUSES, voulant favorablement traiter ledit COIGNARD, & encourager par son exemple les autres Imprimeurs & Libraires à entreprendre des Editions utiles, pour l'avancement des sciences: Nous lui avons permis & accordé, permettons & accordons par ces presentes de réimprimer ou faire réimprimer les Livres intitulez, *La Methode des fortifications du sieur de Vauban, &c.* en telle forme, marge, caractere, & en autant de volumes que bon lui semblera, conjointement ou séparement, & de les vendre, faire vendre & debiter par tout notre Royaume, pendant le tems & espace de trente années consecutives, à compter du jour de la date desdites Presentes. Faisons défenses à toutes sortes de personnes, de quelque qualité & condition qu'elles soient, d'en introduire d'impression étrangere dans aucun lieu de notre obéïssance; comme aussi à tous Imprimeurs-Libraires & autres, d'imprimer, faire imprimer, vendre, faire vendre, debiter, ni contrefaire lesdits Livres ci-dessus expliqué, en tout ni en partie, ni d'en faire aucun extrait, sous quelque prétexte que ce soit, d'augmentation, correction, changement de titre ou autrement, sans la permission expresse & par écrit dudit Exposant, ou

de ceux qui auront droit de lui, à peine de confiſcation des Exemplaires contrefaits, de dix mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, l'autre tiers audit Expoſant, & de tous dépens, dommages & interêts. A condition neanmoins, que chaque volume qui paroîtra dans le Public, portera chacun en particulier une Approbation expreſſe de l'Examinateur, qui aura été commis à cet effet : A la charge, que ces Preſentes ſeront enregiſtrées tout au long ſur le Regiſtre de la Communauté des Imprimeurs-Libraires de Paris, & ce dans trois mois de la date d'icelles : que l'impreſſion de ces livres ſera faite dans notre Royaume & non ailleurs, en bon papier & en beaux caracteres, conformément aux Reglemens de la Librairie : Et qu'avant de les expoſer en vente, les manuſcrits ou imprimez, qui auront ſervi de copie pour l'impreſſion deſdits Livres, ſeront remis dans le même état où les Approbations y auront été données, ès mains de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France le ſieur d'Argenſon, & qu'il en ſera enſuite remis deux Exemplaires de chacun dans notre Bibliotheque publique, un dans celle de notre Château du Louvre, & un dans celle de notre très-cher & féal Chevalier Garde des Sceaux de France le ſieur d'Argenſon ; le tout à peine de nullité des Preſentes. Du contenu deſ-

quelles vous mandons & enjoignons de faire joüir l'Exposant ou ses ayans cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement: Voulons, que la copie desdites Presentes, qui sera imprimée au commencement ou à la fin desdits Livres, soit tenuë pour dûëment signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amez & feaux Conseillers & Secretaires, foi soit ajoûtée, comme à l'Original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent, de faire pour l'execution d'icelle tous actes requis & necessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande & Lettres à ce contraires; Car tel est notre plaisir. DONNÉ à Paris le quatorziéme jour du mois de Juillet, l'an de Grace mil sept cens dix-huit, & de notre Regne le troisiéme. Par le Roy en son Conseil. DE SAINT HILAIRE, & scellé.

Registré sur le Registre IV. de la Communauté des Imprimeurs & Libraires de Paris, pag. 342. N. 368. conformément aux Reglemens, & notamment à l'Arrêt du Conseil, du 13. Août 1703. A Paris, le 26. Juillet 1718. DELAULNE, *Syndic.*


10 20 30 40 50



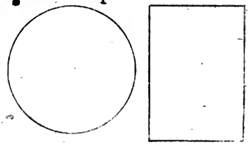
TRAITÉ PRÉLIMINAIRE DES PRINCIPES DE GEOMETRIE.

LA Geométrie a pour principes les trois dimentions, longueur, largeur & profondeur.

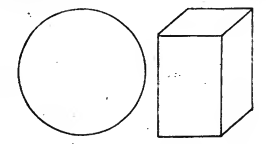
Le point Mathematique n'a aucune de ces dimentions: Il eſt indiviſible, & il n'a de réalité que dans l'imagination. On le rend ſenſible par un point phyſique.

La ligne, de quelque nature qu'elle ſoit, eſt compoſée de pluſieurs points, & terminée par deux points : C'eſt une quantité diviſible ſeulement dans ſa longueur, n'ayant ni largeur, ni profondeur.

La ſuperficie eſt terminée par une ou par pluſieurs lignes : C'eſt une quantité qui a longueur & largeur, & qui n'a point de profondeur.



Le corps ou le ſolide eſt terminé par une ou par pluſieurs ſuperficies : C'eſt une quantité qui a longueur , largéur & profondeur.



Les lignes ſont abſolument néceſſaires pour la conſtruction des ouvrages : on les fait d'abord occultes, c'eſt-à-dire, au crayon , ou d'un trait de compas : quelquefois on les ponctuë , pour faire connoître geométriquement la maniere avec laquelle on a conſtruit une figure.

Les lignes ſont droites ou courbes ; les unes & les autres peuvent avoir des paralleles.

Les lignes droites ſont paralleles, lors que prolongées à l'infini de part & d'autre, elles ne ſe rencontrent jamais.

Les lignes courbes ou obliques ſont paralleles, lorſqu'elles ſont décrites d'un même point ou centre.

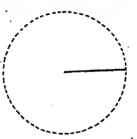
Du Cercle.

LE Cercle eſt une ſuperficie plane compriſe dans une ligne courbe, dont toutes les parties ſont également diſtantes du centre.

On fait un cercle de toute ouverture de compas; le point du milieu eſt appellé centre, & la ligne courbe ou oblique eſt appellée circonference.

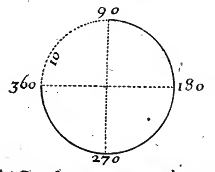


Toutes lignes tirées du centre à la circonference, sont égales entr'elles; on les appelle demi-diamétres ou rayons.



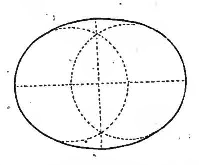
Le Diamétre passe par le centre, & de ses extrémitez touchant la circonference, il divise la figure en deux parties égales, appellées demi-cercles.

On divise la circonference du Cercle en 360. parties égales, appellées dégrez. Chaque dégré vaut 60. minutes, chaque minute 60. secondes, &c.



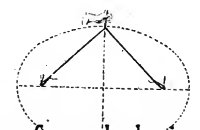
L'Ovale commune, ou plûtôt l'Ellipse est un cercle oblong ; la coupe oblique d'un cylindre ou d'une colomne en donne la figure ; ses deux diamétres croisez sont inégaux ; on décrit l'Ovale avec quatre points. On divise en trois parties égales le grand diamétre de cette sorte d'Ovale ; les deux points du milieu servent

de centre à deux cercles qui ſe coupent en deux endroits. Ces ſections marquent deux autres points, qui ſervent alternativement de centre pour former l'ovale, ayant auparavant ouvert ſon compas de la grandeur d'un diamétre de ces cercles.

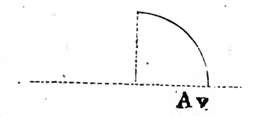


On décrit l'ovale du Jardinier, en mettant deux piquets en terre, & traçant avec un Cordeau double ou à boucles paſſé dans les piquets. Ces piquets ſervent de foyers ou centres à l'ovale ; on trouve leur

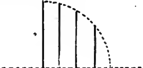
place en faisant deux sections sur le grand diamétre, ayant une des jambes de son compas sur une des extrémitez du petit diamétre, & pour l'ouverture du compas la moitié du grand diamétre.



Pour former la demi-ovale, ou cintre d'une Voute surbaissée, on décrit un quart de Cercle, qui a pour rayon le petit demi-diamétre de l'ovale qu'on cherche.



Puis on éleve dans ce quart de cercle plusieurs perpendiculaires également éloignées les unes des autres.

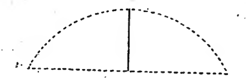


Ensuite on divise le grand demi-diamétre de l'ovale en autant de parties égales qu'on a divisé le demi-diamétre du quart de cercle, & sur chacune de ces divisions on éleve des perpendiculaires de même longueur que les perpendiculaires du quart du cercle.

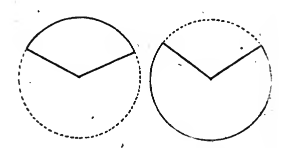
La ligne courbe qu'on fait passer par l'extrémité de ces perpendiculaires, est la ligne de la demi-ovale ou voute surbaissée.

Le Segment est une portion de cercle, terminée par une partie de circonference & par une ligne droite; la partie de circonference est apellée Arc, & la ligne droite est apellée Corde. Cette figure est plus ou moins grande que le demi-cercle.

On appelle fleche, une ligne qui tombe à plomb ſur le milieu de la corde.

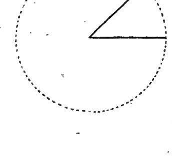


Le Secteur eſt une portion de cercle terminée par deux demi-diamétres, & par une partie de circonference. Cette figure eſt auſſi plus ou moins grande que le demi-cercle.



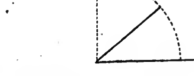
Des Angles.

UN Angle eſt la rencontre de deux lignes en un point ; & ce point eſt cenſé centre d'un cercle, dont la portion de circonference qui eſt entre les lignes, donne l'ouverture ou valeur de l'angle, c'eſt-à-dire, le nombre de dégrez qu'il y a entre les deux lignes qui le compoſent : que ces lignes ſoient longues ou qu'elles ſoient courtes, égales ou inégales, cela ne fait rien à la valeur de l'angle.

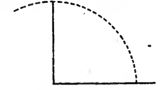


Il y a de trois ſortes d'angles; l'angle aigu, l'angle droit & l'angle obtus.

L'angle aigu a moins de 90. dégrez.



L'angle droit a 90. dégrez.



L'angle obtus a plus de 90. dégrez.

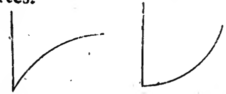
Avec deux lignes droites, on fait un angle rectiligne.



Un angle eſt curviligne, lorſque les lignes qui le compoſent ſont courbes. Il y en a de trois ſortes.



L'angle mixte eſt composé d'une ligne courbe & d'une ligne droite, Il y en a de deux ſortes.



Quand une ligne droite tombe à plomb ſur une autre ligne droite, & qu'elle la touche à l'une de ſes extrémitez, elle fait une angle droit, la ligne à plomb eſt appellée perpendiculaire.

Si une ligne perpendiculaire tombe ſur une ligne droite, & qu'elle la diviſe en deux, elle fait un angle droit de part & d'autre.

Si une ligne perpendiculaire traverſe une ligne droite, elle fait quatre angles droits.

Quand une ligne droite tombe obliquement ou de côté ſur une autre ligne droite, elle fait deux angles, l'un aigu, l'autre obtus: tous deux enſemble ſont égaux à deux angles droits. On les appelle angles de ſuite.

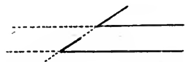
Si une ligne droite tombe obliquement ſur une autre ligne droite, & qu'elle la traverſe, elle fait quatre angles, deux aigus oppoſez au ſommet ou à la pointe, & par conſequent égaux entre eux; les deux autres angles ſont obtus, auſſi oppoſez au ſommet, & conſequemment égaux entre eux. Ces quatre angles enſemble valent quatre angles droits.

Une ligne droite coupant deux paralleles, & les traversant obliquement, fait huit angles, quatre externes, & quatre internes.

Les deux angles aigus internes sont appellez alternes.

Les deux angles obtus internes sont aussi appellez alternes.

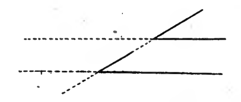
Les angles aigus de même côté sont appellez angles alternativement opposez.



Les Angles obtus de même côté sont aussi appellez angles alternativement opposez.

De même que le mot d'angle alterne interne veut dire l'autre angle interne de pareille valeur.

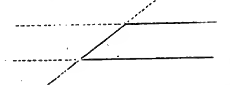
De même auſſi, un angle eſt appellé alternativement oppoſé à un autre angle, lors qu'il eſt oppoſé par le ſommet à l'angle alterne, de l'angle duquel il eſt alternativement oppoſé.



Comme qui diroit, cet angle eſt alternativement oppoſé à un tel angle, parce qu'il eſt oppoſé par le ſommet à l'angle alterne de ce tel angle.

Les angles alternes ſont égaux entre eux ; les angles alternativement oppoſez ſont auſſi égaux entre eux.

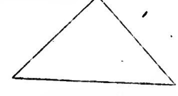
Les angles internes de même côté sont égaux à deux angles droits, parce qu'ils sont égaux à deux angles de suite.



Les angles externes de même côté sont aussi égaux à deux angles droits, parce qu'ils sont égaux à deux angles de suite.

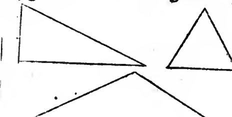
Des Triangles.

LE Triangle eſt une figure de trois côtez, & de trois angles.



Le triangle eſt dénommé par la valeur de ſon angle le plus ouvert, & par la longueur de ſes côtez.

Il y a de trois ſortes de Triangles, le Rectangle, l'Oxygone & l'Ambligone.



Le triangle rectangle a un angle droit. Il eſt Iſoſcele, quand deux de ſes côtez ſont égaux; & il eſt Scalene, quand ſes trois côtez ſont inégaux.



Le triangle oxygone a trois angles aigus; il eſt équilateral, quand ſes trois côtez ſont égaux, il peut être Iſoſcele & Scalene.

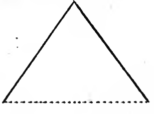


Le triangle Ambligone a un angle obtus, il eſt Iſoſcele ou Scalene.

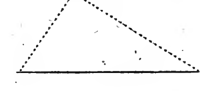


Quand

Quand on sçait la valeur d'un des angles d'un Triangle, avec la longueur de deux de ses côtez, on a geometriquement la valeur des deux autres angles & la longueur du troisiéme côté.



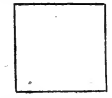
Tous les côtez d'un Triangle peuvent lui servir de baze; mais communément on appelle baze d'un Triangle, le côté mis horisontalement.



Tout Triangle a ses trois angles égaux à deux angles droits. Soit donnée la ligne ponctuée pour parallele à la baze du Triangle ; le petit côté du Triangle en touchant les deux paralleles, fait deux angles internes de même côté, & par consequent égaux à deux angles droits ; & le grand côté du Triangle, en touchant les deux paralleles, fait sur elles deux angles alternes : ainsi ce qu'on ôte d'un des angles internes, entre dans le Triangle par un angle alterne.

Des Figures de plusieurs côtez.

LE quarré a quatre côtez égaux, paralleles entre eux, & quatre angles droits. Sa diagonale le divise en deux parties égales.



Le Parallélogramme rectangle ou quarré long, a deux grands côtez égaux & paralleles, deux petits côtez égaux & paralleles, & quatre angles droits.

Le Rhombe ou Lozange a quatre côtez égaux & paralleles entr'eux ; deux angles opposez aigus de même valeur, & deux angles opposez obtus aussi de même valeur. Sa superficie est la moitié de celle d'un quarré long composé de côtez égaux à ses diagonales.

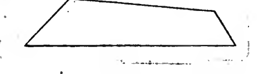


Le Rhomboïde a deux grands côtez égaux & paralleles, deux petits côtez égaux & paralleles, deux angles opposez aigus de même valeur, & deux angles opposez obtus aussi de même valeur. On a la superficie du Rhomboïde en multipliant un grand côté par sa perpendiculaire.

Le Trapez a deux côtez paralleles & inégaux, & deux angles droits. La moitié de l'addition de ses deux grands côtez est la valeur du grand côté d'un parallélogramme qui lui est égal en superficie.

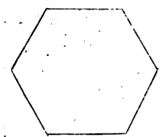


Le Trapezoïde a quatre angles & quatre côtez inégaux, & il n'a point de côtez paralleles. On le réduit en Triangles pour en avoir la superficie.



Les figures de plus de quatre côtez sont appellées Polygones. Les Polygones sont reguliers ou irreguliers.

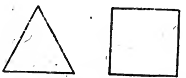
Les Polygones reguliers ont leurs angles & leurs côtez égaux.



Les Polygones irreguliers ont des côtez & des angles inégaux.

De la superficie ou étenduë des figures rectilignes.

UNe figure est appellée Rectiligne, lorsqu'elle est comprise entre des lignes droites.



On commence par la superficie du quarré, parce que toute superficie se réduit en superficie quarrée.



D'un quarré regulier multipliant un côté par un autre côté, on aura sa superficie.

3

3

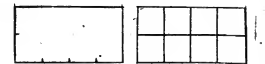
9 Superficie.

D'un parallélogramme rectangle, ou quarré long, on multiplie un grand côté par un petit côté.

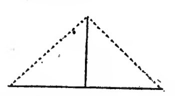
4 Grand côté.

2 Petit côté.

8 Superficie.



La baze & la perpendiculaire d'un triangle ſont deux côtez d'un quarré, ou d'un parallélogramme, dont la ſuperficie eſt double de la ſuperficie du triangle.

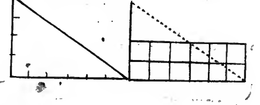


Ainſi multipliant la baze d'un triangle par la moitié de ſa perpendiculaire, on aura ſa ſuperficie.

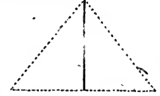
6 Baze.

2 Demi-perpendiculaire.

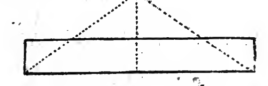
12 Superficie.



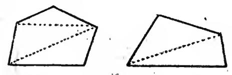
Quand le triangle n'eſt pas rectangle, on fait tomber la perpendiculaire de l'angle opposé à la baze.



La figure fait voir que tirant une parallele à la baze par le milieu de la perpendiculaire, il ſe forme un quarré long, qui a à ſes extrémitez deux petits triangles égaux aux deux triangles que fait la perpendiculaire au ſommet du grand triangle.



On réduit en triangles toute ſuperficie rectiligne qui n'eſt point quarrée, les valeurs de ces triangles ajoûtées enſemble, font la valeur de la figure.



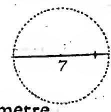
De la ſuperficie des figures curvilignes.

UNe figure eſt appellée curviligne, lorſqu'elle eſt environnée d'une ou de pluſieurs lignes courbes.



Le cercle eſt la figure la plus parfaite des curvilignes.

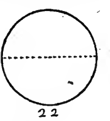
Pour avoir la circonference d'un cercle, on multiplie son diametre par trois, & au produit de la multiplication, on ajoûte une septiéme partie de diametre.



7 Diametre.
3 Multiplicateur.

21 Produit de la multiplication.
1 Septiéme partie du diametre.

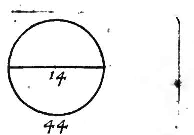
22 Circonference du cercle.



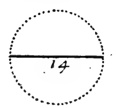
Multipliant la moitié de la circonference par la moitié du diametre, le produit donnera la ſuperficie du cercle.

22 Moitié de circonference.
7 Moitié de diametre.

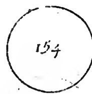
154 Aire ou ſuperficie du cercle.



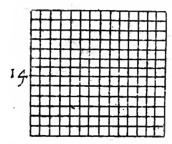
Autrement ; comme 14. eſt à 11. ainſi le quarré du diametre eſt à la ſuperficie du cercle.



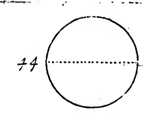
Le quarré d'un diametre de 14 eſt 196. Après l'operation de la regle de trois, vient 154. pour ſuperficie ; cette operation ſert de preuve à la premiere.



Quarrer un nombre, c'eſt le multiplier par lui-même ; ainſi multipliant 14. par 14. il vient 196, & 196. eſt cenſé être la ſuperficie d'un quarré qui a 14. de côté ou racine.



Connoissant la circonference d'un cercle, on en trouve le diametre, en disant: si 22. circonference supposée donne 7. diametre supposé, combien donnera 44. circonference proposée.



22 — 7 — 44 18 | 14. dia-
44 308 | metre
308. nombr. 222 | requis.
—— à divi- 2
ser.

14

Connoiſſant la ſuperficie d'un cercle, on trouvera ſon diametre, en multipliant la ſuperficie par 14. & diviſant le produit par 11. la racine quarrée du quotien eſt le diametre. Exemple 154. ſuperficie d'un cercle multipliée par 14. il viendra 2156. à diviſer par 11. le quotien donne 196. dont la racine 14. eſt le diametre.

Comme 14. eſt à 11. ainſi le produit de la multiplication des deux diametres, eſt à la ſuperficie de l'ovale ou ellipſe. Soit 24. grand diametre de l'ovale propoſé, multiplié par 18. petit diametre, on a 432. à multiplier par 11. leur produit donne 4752. à diviſer par 14. dont le quotien eſt 339. $\frac{3}{7}$ pour la ſuperficie de l'ovale.

Autrement, comme 18 plus court diametre eſt à 24 plus long diametre, ainſi la ſuperficie du cercle du petit diametre qui eſt 254. $\frac{4}{7}$ eſt à la ſuperficie de l'ovale, qui eſt 339. $\frac{3}{7}$ Preuve de la premiere operation.

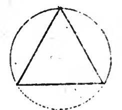
De la ſuperficie des figures curvirectilignes.

ON nomme une figure curvirectiligne, lorſqu'elle eſt compoſée de lignes courbes & de lignes droites.

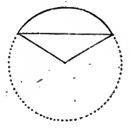


Toutes figures curvirectilignes se réduisent en figures rectilignes & en segments. On cherche la superficie de chaque figure en particulier : ensuite on les ajoûte ensemble, pour avoir la valeur de la grande figure curvirectiligne.

D'un segment plus grand qu'un demi-diametre, on fait deux petits segments & un triangle.



D'un ſecteur moins grand qu'un demi-diametre, on fait un ſegment & un triangle.



D'un ſecteur plus grand qu'un demi-diametre, on fait deux ſegments & deux triangles.

Pour trouver la ſuperficie ou l'étenduë d'un ſegment moins grand qu'un demi-cercle, on éleve une perpendi-

laire ou fléche ſur le milieu de ſa corde.



On diviſe la fléche en trois, pour en prendre les deux tiers, & pour les ajoûter avec la moitié de la corde.



Puis on multiplie par la fléche entiere cette moitié de corde ainſi augmentée, le produit donne la ſuperficie.

Si la fléche a ſix pieds de long,

On en prend quatre, pour ajoûter à dix moitié de la corde.

Cela fait 14. qu'on multiplie par 6. le produit donne 84. pour la ſuperficie du ſegment.

6 Valeur de la fléche.

4 Deux tiers de la fléche.

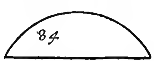
10 Moitié de la corde.

4 Deux tiers de la fléche.

14 Moitié de la cor de augmentée des deux tiers de la fléche qu'il faut multiplier par la fléche.

6 Valeur de la fléche.

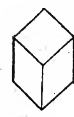
84 Superficie du ſegment.



Des épaiſſeurs ou profondeurs.

L'Epaiſſeur ou profondeur des corps ſe réduit au cube, & le cube donne la ſolidité d'un corps cylindrique, piramidal, ſpherique, &c.

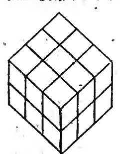
Le cube eſt un corps également long, large, & profond ou épais, contenu entre ſix faces égales & paralleles entre elles, tel qu'eſt un dé à joüer. Le deſſein n'en peut repreſenter que trois faces.



On ne sçauroit connoître la solidité d'un corps, qu'on ne connoisse auparavant sa superficie.

Multipliant la superficie d'un corps quarré par son épaisseur ou profondeur, le produit donnera son cube.

Ainsi un corps quarré qui aura 9. toises de superficie, & deux toises d'épaisseur ou profondeur, aura 18. toises de cube, parce que deux fois 9. font 18. On en fait la demonstration avec dix-huit dez à joüer.



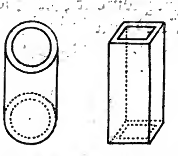
Pour cuber un nombre, on fait deux operations. Premierement on le quarre, ou multiplie par soi-même ; ensuite on le cube, c'est-à-dire, qu'on multiplie le produit de la multiplication par le nombre à cuber ; si l'on veut cuber 3. il vient 9. pour quarré ; & trois fois 9. sont 27. pour le cube ou solide d'un corps qui a six faces égales & paralleles entr'elles, chaque face de 9. parties de superficie, & chaque côté de trois parties de longueur.

Le

Le Cylindre eſt un corps ſolide également large par tout; il eſt contenu entre une ſuperficie convexe, & deux ſuperficies planes & circulaires parallélement oppoſées; il differe de la colomne en ce qu'elle a un renflement, & que ſes ſuperficies ſont inégales.

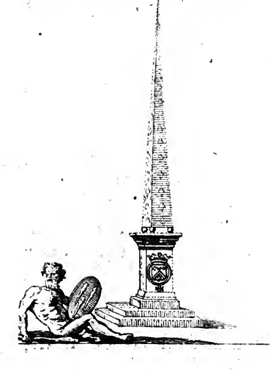
Pour avoir la ſolidité d'un Cylindre, on multiplie ſa hauteur par la ſuperficie de ſa baze.

Si l'on veut avoir la solidité de la muraille d'une tour, on opere d'abord de même, que si la tour étoit pleine, comme une colomne ou un pilastre : ensuite on en soustrait le vuide, le reste est le solide du mur.



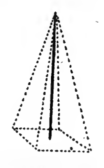
Le Cône dont la figure est celle d'un pain de sucre, est une pyramide ronde.

L'obelisque ou aiguille, est ordinairement d'une seule piece; on y taille des hyeroglifes, & la baze en est fort étroite; en quoi il differe de la pyramide. On éleve des obelisques en l'honneur des grands hommes.



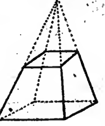
La pyramide eſt un corps dont la baze eſt large, & dont le ſommet ſe termine en pointe.

On a la ſolidité d'une pyramide, en multipliant la ſuperficie de ſa baze par le tiers de ſa hauteur perpendiculaire.



La pyramide tronquée eſt un corps ſolide, qui a deux ſuperficies paralleles de même figure & inégales, & dont toutes les autres faces ou ſuperficies ſont égales & de même figure entr'elles.

Pour avoir la ſolidité d'une pyramide tronquée, on la réduit en pyramide, puis on ſouſtrait le ſommet de la pyramide, qui n'eſt point de la pyramide tronquée. On opere de la même maniere, pour la colomne qui n'a point de renflement parabolique.

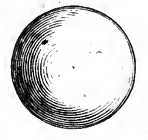


Le ſolide d'un corps dont la baze eſt un trapeze, ou un trapezoïde, ſe trouve en multipliant ſa longueur par une ſuperficie de ſes bazes. Cette operation eſt pour les Remparts, dont le profil ſert de baze; on connoît auſſi par ce moyen, combien on a tiré de

terre d'un foſſé, ou combien il en faudroit pour le combler.



La Sphere eſt un corps ſolide compris ſous une ſuperficie convexe. Au milieu de ce corps il y a un point ou centre dont toutes les lignes tirées à ſa ſuperficie ſont égales entr'elles.



Comme 21. eſt à 11. ainſi le cube décrit ſur l'axe ou diametre de la ſphere, eſt au ſolide de la ſphere.

Cubant 14. axe ou diametre d'une ſphere, il viendra 2744. puis diſant, ſi 21. donne 11. combien donnera 2744. il viendra 1437. $\frac{1}{5}$ pour la ſolidité de la ſphere.

Voilà aſſez de geométrie pour l'intelligence de ce traité de fortifications. On ajoûtera ſeulement, que dans les travaux on ſe ſert de la toiſe. Sa valeur eſt de ſix pieds de Roy. Le pied de douze pouces, le pouce de douze lignes. C'eſt avec ces ſortes de meſures qu'on ſuppute les ouvrages.

C'eſt auſſi par rapport à ces ſortes de meſures qu'on fait les Echelles ou lignes diviſées, dont chaque diviſion repreſente la meſure naturelle

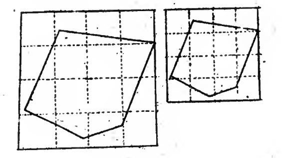
de l'objet qu'on figure, comme pieds, &c.

La toise est, ou courante, ou quarrée, ou cube. La toise courante est de six pieds de Roy, la toise quarrée de trente-six pieds quarrez, & la toise cube de deux cens seixe pieds cubes ou figures solides, chacune de six faces égales & paralleles entr'elles.

On appelle réduire au petit pied, lorsqu'après avoir mesuré un plan sur le terrain, ou ailleurs, on le trace en petit, par le moïen d'une échelle ou ligne divisée, dont les parties representent les mesures desquelles on s'est servi, comme toises, pieds, &c.

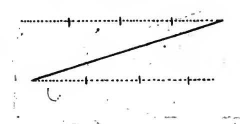
Echelle du grand plan. *Echelle du petit plan.*

Quelques-uns appellent auſſi réduire au petit pied, lorſque l'on copie un deſſein par quarreaux, quand même la copie ſeroit plus grande que l'original.

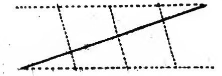


Pour diviſer une ligne en pluſieurs parties égales, comme quatre, on trace deux lignes occultes & paralleles, une à chacune des extrémitez de la ligne à diviſer. Ces trois lignes forment deux angles, qui doivent être égaux entr'eux.

Enſuite, en commençant du ſommet de chaque angle, avec une ouverture de compas à volonté, on marque trois parties égales ſur les lignes occultes & paralleles.

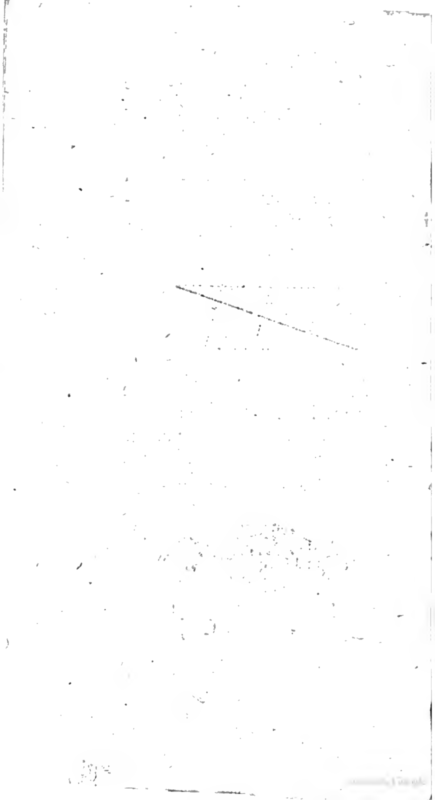


Il ne reste plus qu'à mettre sa regle sur la derniere division d'une des lignes occultes, & sur la premiere division de l'autre ligne occulte; & ainsi en continuant, chaque position de regle donnera une section sur la ligne à diviser.



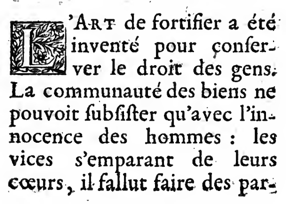
Se servant du compas de proportion, on divise une ligne promptement & avec justesse : cet instrument est comme d'une absoluë necessité aux Mathematiciens.







MANIERE
DE FORTIFIER SELON LA METHODE DE MONSIEUR DE VAUBAN.



L'ART de fortifier a été inventé pour conserver le droit des gens. La communauté des biens ne pouvoit subsister qu'avec l'innocence des hommes : les vices s'emparant de leurs cœurs, il fallut faire des par-

tages : L'interêt fit naître les demêlez : Le fort devint ambitieux : Les foibles ſe firent des retraites. Voilà l'origine des Villes & des Fortifications dont on va traiter.

D'abord les Fortifications n'étoient compoſées que d'un petit foſſé : La terre qu'on en tiroit, formoit une eſpece de parapet, qu'on garniſſoit d'arbres & de pieux entrelacez de branches vertes : Ce retranchement étoit bon contre la fronde. On ſe ſervit de ſimples murailles pour s'oppoſer aux fléches. L'uſage du fer fit inventer les Tours, elles ſervoient à augmenter le front des aſſiegez, & à battre de flanc, lorſqu'on venoit à l'eſcalade. L'invention de Beliers n'apporta aucun chang-.

gement à la maniere de fortifier : Ces machines ne se mouvoient qu'à force de bras, & ceux qui les servoient, étoient assez éloignez du mur, pour être vûs de flanc par les deux tours voisines de celles qu'on ébranloit. Au haut des murailles, mais plus souvent au haut des tours dans leurs saillies, il y avoit certaines ouvertures, par lesquelles on jettoit des pierres, pour empêcher la sape ; on appelloit ces ouvertures machecoulis ou massecoulis, parce qu'elles servoient aussi, pour faire couler des masses qu'on retenoit avec des cordes, & qui par leurs chûtes & rechûtes interrompoient les travaux des assiegeans.

L'invention de la poudre donna l'invention des mousquets, canons, petards, grenades, bombes, carcasses, &c. Le Mousquet ne fait qu'égratigner une muraille : le canon tiré de 120. toises perce 14. ou 15. pieds de terre ; ce qui fait qu'on donne 18. pieds d'épaisseur à tout parapet de terre, mais on n'en donne que 8. aux parapets de maçonnerie. Le petard ne sert ordinairement que pour enfoncer les portes, quand on veut surprendre les places. Il est difficile de se garantir des grenades, bombes & carcasses, on les jette par dessus les retranchemens.

Les batteries à ricochet sont à peu près de cette nature ; on les pointe vers le haut des

parapets des ouvrages dont on veut enfiler les faces. Le canon de ces batteries n'a point ſa charge ordinaire, on lui met ſeulement aſſez de poudre, pour qu'il puiſſe porter ſon boulet dans l'ouvrage qu'on attaque, là bondiſſant, il fracaſſe tout ce qu'il rencontre, & ſa force eſt telle, qu'il démonte les batteries, lorſqu'il les prend en roüages.

Quelques violens que ſoient les effets de ces machines, ils n'approchent pas des effets des mines: On appelle mines de petites chambres creuſées en terre, ſous le lieu qu'on veut faire ſauter. On doit d'autant plus les craindre, qu'un homme ſeul peut faire ce travail, & placer ſes poudres de telle maniere, que le jeu de la

mine comblant le fossé, fait une large breche, ou l'assiegeant marchant d'un grand front, est difficilement repoussé. C'est de l'effet de cette mine dont on prétend se garantir, en empêchant l'approche du Mineur par des lignes droites, comme sont les faces des bastions; l'obliquité des tours laissant une espace, où le Mineur peut s'attacher, sans être vû d'aucun endroit de la place.

On fortifie les Villes, on fortifie les camps, on construit des Forts sur les passages; par tout on observe les mêmes maximes. La principale est, que dans l'enceinte d'une fortification il ne doit y avoir aucun endroit qui ne soit vû de flanc, & défendu du mouf-

quet, dont la portée eſt depuis 120. juſquà 140. ou 150. toiſes, c'eſt l'arme à feu dont le ſervice eſt le plus prompt.

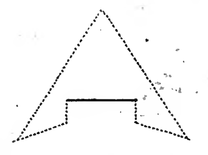
Les parties qui compoſent l'enceinte d'une fortification ſont, les courtines, les flancs & les faces. Les flancs défendent les courtines & les faces, & ils ſe défendent encore les uns les autres. Les flancs ſont d'un ſi bon uſage, qu'on ne fait des baſtions que pour avoir des flancs, de-là on conclud que le flanc eſt la meilleure piece d'une fortification ? auſſi ſe ſert-on du terme de *flanqué*, pour dire *défendu*.

On appelle enceinte, ou rempart d'une place, un monceau de terre élevé avec art :

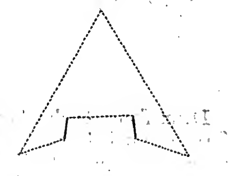
on y ajoûte à de certains ef-paces limitez, d'autres mon-ceaux de terre faiſant ſaillie vers la campagne, qu'on nom-me baſtions. Dans les places regulieres tout ce circuit s'ex-prime avec trois lignes repe-tées ; la Courtine eſt la plus longue, la Face enſuite, & la ligne de flanc la plus courte.

Une place eſt reguliere, lorſque les lignes & les angles de même dénomination ſont é-gaux entre eux, & en égale diſtance ; s'ils ſont autrement, la place eſt irreguliere. Elle peut n'en être pas moins bon-ne, pourvû que toutes ſes par-ties ſoient défenduës du mouſ-quet.

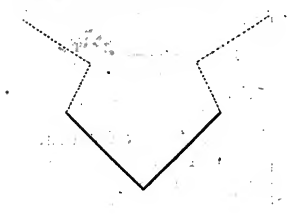
Aux places regulieres, la courtine est entre deux flancs.



Le flanc est entre une courtine & une face.

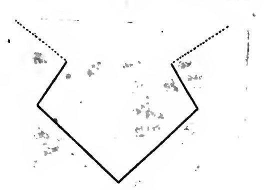


Les faces sont deux ensemble, elles se touchent par l'une de leurs extrémitez ; & de l'autre extrémité, elles joignent chacune un flanc.



Deux flancs & deux faces forment un bastion. On appelle épaule d'un bastion, l'endroit où se joignent les flancs & les faces. Et l'ouverture qui est entre les extrémitez

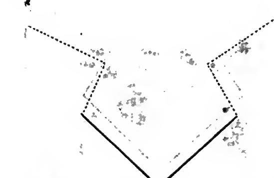
des flancs qui touchent les courtines, eſt appellée gorge.



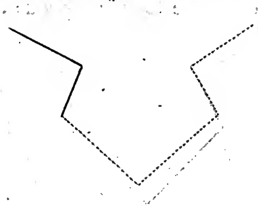
La rencontre d'un flanc & d'une face forme l'angle d'épaule.



Deux faces donnent l'angle flanqué.

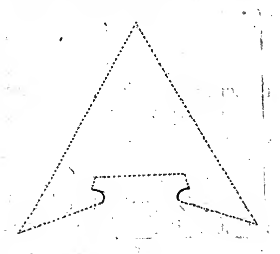


Un flanc & une courtine donnent l'angle du flanc.

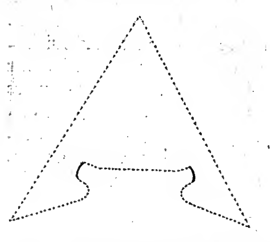


Quand

Quand un baſtion eſt tracé, on l'augmente à ſes épaules de deux monceaux de terre revêtus, qui s'incorporent avec le baſtion, & qui lui ſervent d'oreilles, d'où ils ont pris le nom d'orillons; on les conſtruit ſur les lignes de défenſe, en prolongeant les faces; les orillons couvrent l'artillerie des flancs.



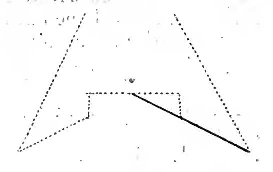
La partie du flanc, qui eſt entre l'orillon & la courtine, ſert pour le concave.



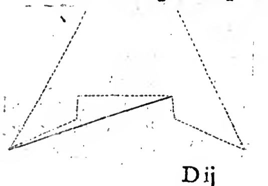
Les bales des mouſquets tracent dans l'air les lignes de défenſe, dont la plus étenduë a pour longueur la portée de cette arme.

Il eſt des lignes de défenſe raſantes, il en eſt de fichantes; quand un baſtion tire une partie de ſa défenſe de la cour-

tine, alors la raſante commence dans la courtine, au point où le Mouſquetaire raſe la face du baſtion oppoſé à la bale de ſon mouſquet.



Et la fichante commence à l'angle du flanc, toutes deux ſe terminent à l'angle flanqué.

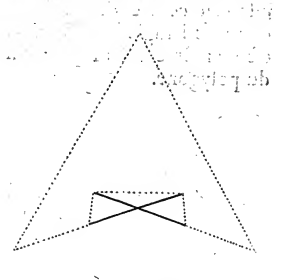


On remarquera que chaque face de baſtion n'a qu'une ligne de défenſe raſante ; & que toutes les autres lignes de défenſe ſont fichantes, quoique l'eſpace, qui eſt entre le commencement de la ligne raſante & l'angle du flanc, ſoit appellé flanc raſant, comme ſi tous les coups qu'on en tire, raſoient la face du baſtion ; on l'appelle auſſi feu de la courtine, ou ſecond flanc.

On eſt deſabuſé de ces ſeconds flancs ; & l'on n'en fait plus que par occaſion.

L'angle flanquant ou de tenaille, eſt la rencontre de deux lignes de défenſe : leur ſection donne quatre angles en forme de tenailles ouvertes, d'où l'angle du côté de

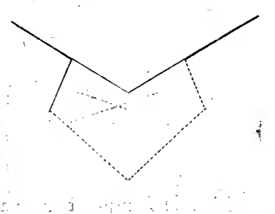
la campagne a pris son nom, d'angle flanquant, ou de tenaille.



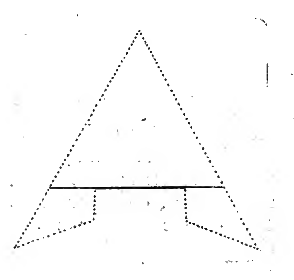
L'angle flanquant ne paroît point, quand la fortification est achevée : il a cela de commun avec plusieurs autres angles, qui ne sont formées qu'avec des lignes occultes, nécessaires pour la construction, & qu'on ne voit plus

quand l'ouvrage eſt fini.

Deux courtines prolongées juſqu'au centre du baſtion, donnent l'angle de gorge. Il eſt de même valeur que celui du polygone.

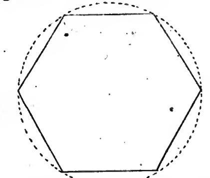


On appelle côté interieur, une courtine prolongée jusques au centre du bastion.

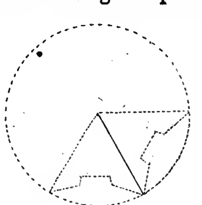


Toute fortification reguliere est censée décrite dans un cercle, divisé en autant de côtez, qu'on a voulu de bastions; ces côtez sont appellez côtez exterieurs, & leurs ren-

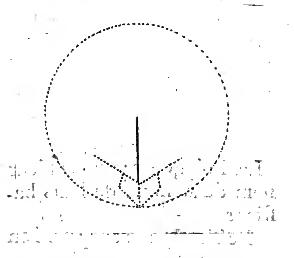
contres forment les angles du polygone.



Le demi-diametre du cercle, dans lequel on décrit une fortification, eſt appellé rayon ſimplement, ou rayon exterieur; on le diviſe en rayon interieur & en ligne capitale.

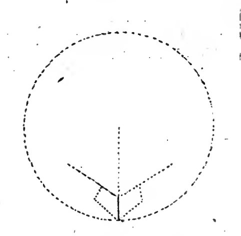


Le rayon interieur eſt la partie du rayon exterieur, qui commence au centre de la place, & qui finit à l'angle de gorge ou centre de baſtion.



La ligne capitale eſt l'autre partie du rayon exterieur, ou le prolongement du rayon interieur. Elle commence au

centre du bastion, & elle finit à l'angle flanqué.



Les Polygones prennent leur nom du nombre de leurs bastions.

Le Tetragone ou quarré en a quatre.

Le Pentagone en a cinq.

L'Exagone six.

L'Eptagone sept.

L'Octogone huit.

L'Enneagone neuf.

Le Decagone dix.

L'Endecagone onze.

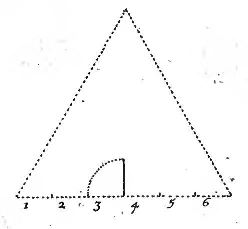
Le Dodecagone douze,&c.

Quand on connoît un côté de fortification reguliere, on connoît tous les autres côtez.

Pour tracer un côté d'Exagone, on tire pour baze une ligne occulte, ou côté de polygone, qu'on nomme simplement Polygone, de 180. toises, suivant l'échelle qu'on se sera faite.

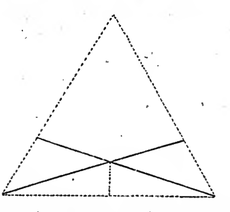
180

Au milieu du polygone, on éleve une perpendiculaire de sa huitiéme partie pour le quarré; de sa septiéme partie pour le pentagone, & de sa sixiéme partie pour l'exagone, & pour tous les autres polygones au-dessus.

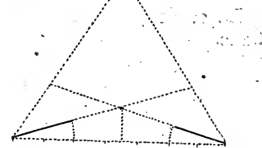


Par les extrémitez du polygone, & de sa perpendiculaire, on trace deux lignes,

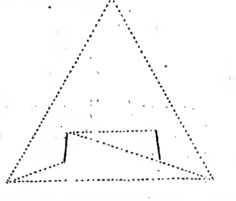
qui ſont les lignes de défenſe.



On marque ſur chacune des lignes de défenſe deux ſeptiémes parties du polygone pour les faces.

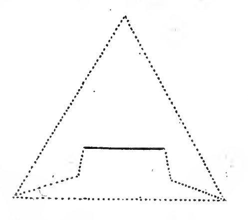


D'un angle d'épaule ou extrémité de face, comme centre, & de l'intervalle de l'épaule du baſtion oppoſé, on fait un arc qui coupe la ligne de défenſe.

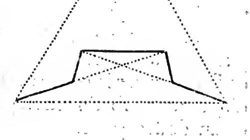


La corde de cet arc eſt le flanc.

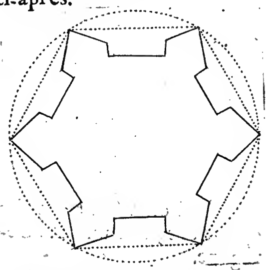
La courtine eſt toute trouvée. Il n'y a qu'à tirer une ligne d'un flanc à l'autre.



Quand on a fait toutes les operations, on a un côté d'exagone.



Et quand on a un côté d'exagone, on a l'exagone entier par le moïen des trois angles principaux. Voyez leur table ci-aprés.



On donne la table ſuivante pour ſoulager la mémoire, & pour abreger le diſcours; on y trouve toutes les valeurs néceſſaires, pour la conſtruction d'une bonne fortification juſqu'au dodecagone.

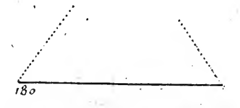
Le premier trait d'un polygone eſt ce qu'on appelle ligne magiſtrale, ou ligne du cordon : c'eſt à cette ligne qu'on ajoûte les talus & les épaiſſeurs.

Dans cette table on ne met que le rayon des polygones depuis l'eptagone juſques au dodecagone, parce que leur côté exterieur ou polygone, leur perpendiculaire & leur face ſont de même valeur que le côté exterieur, la perpendiculaire, & la face de l'exagone.

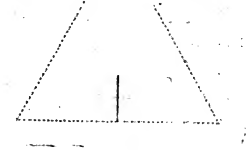
Table pour former la ligne magistrale, ou le contour d'une place reguliere, selon la methode de M. de Vauban.

	de quarré.	du Pentagone.	de l'Exagone.
Côté exterieur.	80. Toif.	180. T.	180. Toises.
Perpendiculaire.	22. T.	25. T.S	30. T.
Face.	50. T.	50. T.	50. T.
Rayon.	127. T.	152. T. 3. p.	180. T.
Rayon.	De l'Eptagone.		206. T. 3. pie.
	De l'Octogone.		234. T. 3. p.
	De l'Enneagone.		262. T. 2. p.
	Du Decagone.		291. T.
	De l'Endecagone.		14. T.
	Du Dodecagone.		346. T. 4. p.

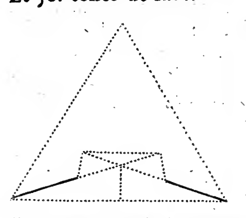
Quand on voudra ſe paſſer de la table, il faut ſe ſouvenir que l'exagone & les autres polygones au-deſſus, ont ordinairement 180. toiſes de côté exterieur, baze, ou polygone.



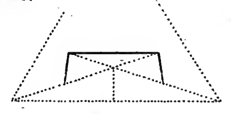
30. Toiſes de perpendiculaire.



Et 50. toises de face.

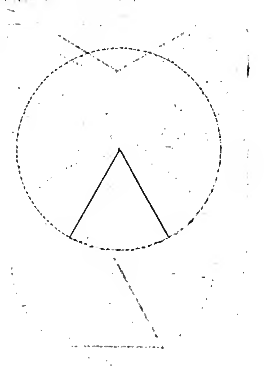


On trace geometriquement les flancs & la courtine, en ouvrant son compas d'une extrémité de face vers l'angle de tenaille, à l'autre extrémité de face vers le même angle de tenaille.

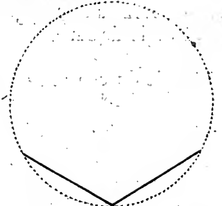


Pour avoir le polygone entier, on opere par le moyen de l'angle du centre, de l'angle des côtez ou de polygone, & de l'angle de baze.

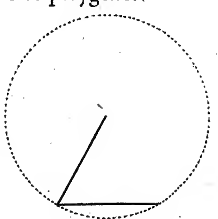
L'angle du centre, c'est la rencontre de deux rayons ou demi-diametres.



L'angle des côtez, c'est la rencontre de deux côtez ou polygones.



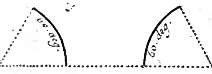
L'angle de baze, c'est la rencontre d'un rayon & d'une baze ou polygone.



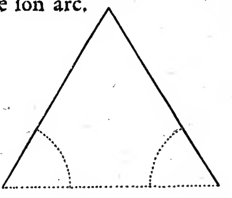
En divisant 360. valeur de la circonference du cercle par 6. le quotien donne 60. pour angle du centre de l'exagone, c'est-à-dire, pour la rencontre de deux rayons au centre. Et pour l'angle de baze (comme en tout triangle, les trois angles sont égaux à deux angles droits) en soustrayant 60. valeur de l'angle du centre de l'exagone, de 180. valeur de deux angles droits, reste 120. pour la valeur des deux autres angles du triangle, qu'on suppose être formé par deux rayons, & par la baze, puis divisant 120. angle des côtez par 2. on aura 60. valeur de chacun des angles de baze.

Lorsqu'on a la valeur d'un angle de baze, on trace à cha-

que extrémité de la baze un arc, comme de 60. dégrez pour l'exagone.

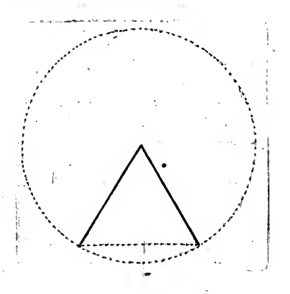


Enſuite on tire deux lignes, chacune par chaque extrémité de baze, & par l'extrémité de ſon arc.



Ces

Ces lignes ſont les rayons qu'on cherche ; leur rencontre forme l'angle du centre du cercle, dans lequel on veut décrire un exagone.

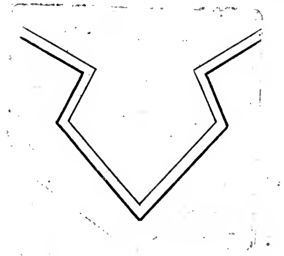


La table ſuivante épargnera la peine du calcul, pour trouver les angles du centre, des côtez ou du polygone, & de baze.

Table des trois angles principaux, pour la construction des Polygones.

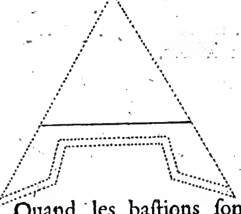
Polygones.	Angles de baze.	Angles des côtez ou du polygone.	Angles du centre.
4.	90.	90.	45.
5.	72.	108.	54.
6.	60.	120.	60.
7.	51. $\frac{3}{7}$.	128. $\frac{4}{7}$.	64. $\frac{2}{7}$.
8.	45.	135.	67. $\frac{1}{2}$.
9.	40.	140.	70.
10.	36.	144.	72.
11.	32. $\frac{8}{11}$.	147. $\frac{3}{11}$.	73. $\frac{7}{11}$.
12.	30.	150.	75.

Autour de la place ſur le rempart regne un parapet de terre, pour couvrir le mouſquetaire. Les parapets ont ordinairement ſix pieds de hauteur en dedans, & quatre pieds en dehors.



Le rempart fait le même circuit. Son terreplein eſt au moins de quatre ou cinq toiſes d'épaiſſeur, & ſa hauteur

de dix-huit ou vingt pieds, ſuivant la ſituation du lieu qu'on fortifie.

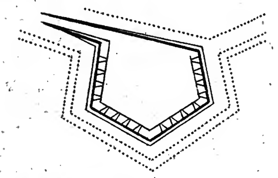


Quand les baſtions ſont pleins, le rempart fait angle aux gorges.

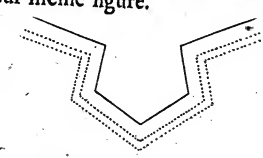
C'eſt au centre des baſtions pleins, qu'on bâtit les moulins à vent pour la farine de la garniſon, ou bien on y éleve des cavaliers, pour découvrir de loin, & pour commander aux éminences qu'on n'a pû raſer.

Les cavaliers ſont des monceaux de terre, qu'on revêt quelquefois : ils ont leur parapet comme les autres ouvrages. On les éleve plus ou moins ſelon le beſoin : leur grandeur eſt determinée par la capacité du baſtion, où l'on veut les conſtruire. Ils ſont iſolez : l'eſpace qui eſt entre eux & le parapet des flancs, eſt de quatre toiſes, & de trois toiſes ſeulement, entre eux & le parapet des faces. C'eſt ordinairement ſous les cavaliers, qu'on fait les ſou-

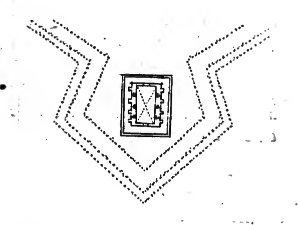
terrains ou galleries voutées, qui servent de retraites aux soldats, pour se garantir des bombes. *Voyez la grande planche.*



Lorsque les bastions sont vuides, le rempart regne au dedans des bastions, & il fait leur même figure.

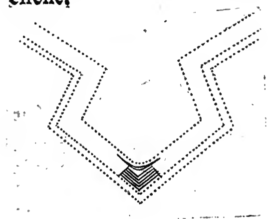


Dans ce vuide, on peut conſtruire des magaſins : Les magaſins ſont les lieux, où l'on conſerve les munitions de guerre & de bouche.



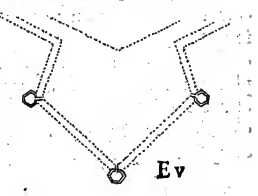
Aux angles flanquez, on fait quelquefois de petites élevations de terre, qui tiennent lieu de cavaliers. Ces élevations ſont nommées plateformes ou barbettes ; parce que les canons qu'on y place, tirent par-deſſus le parapet ; &

cette maniere de tirer, eſt appellée tirer à barbette; comme ſi l'on vouloit dire, que le feu du canon fait la barbe au parapet, en lui brûlant ſon herbe. Les retours ou faces des barbettes ſont de ſix toiſes chacun. Ces ouvrages ſont de deux pieds & demi plus bas que le ſommet du parapet: leur plancher eſt de bois de chêne,



On fait auſſi quelquefois des barbettes aux ouvrages détachez du corps de la place.

A tous les angles ſaillans d'une place, on conſtruit des guerites, c'eſt-à-dire, de petits bâtimens en forme de lanterne, de trois à quatre pieds de diametre, & de ſept à huit pieds de hauteur. Elles ſont ſaillies, & ſont ouvertes de tous côtez, afin que les ſentinelles qu'on y place, découvrent par tout. On coupe le parapet, pour faire des chemins, qui conduiſent du rempart à chaque guerite.



Si le rempart a une muraille, on dit qu'il eſt revêtu. On appelle cette muraille revêtement. Elle peut être de pierres de taille, de moëlon ou de brique, depuis les fondemens juſques au cordon, c'eſt-à-dire, depuis le pied du foſſé juſqu'au haut du rempart.

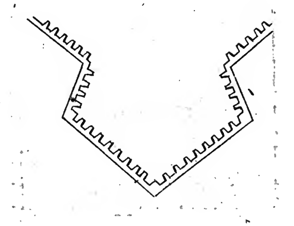
Les fondemens doivent être de pierre. En maſſonnerie, on obſerve de ne point employer de pierres ſans mortier, ni de mortier ſans pierres. Le grais n'aſpire point le mortier; on le ruſtique; ſans cela il ne feroit point de liaiſon. On conduit une muraille de niveau; quand on la pouſſe plus à un côté qu'à l'autre, elle eſt ſujette à ſe fendre à cauſe de l'affaiſement inégal, & que le mortier frais & le

mortier ſec ont de la peine à faire liaiſon : on poſe les pierres de taille ſur leurs lits, & les Maſſons frappent deſſus, pour les faire porter également par tout.

Une pierre de taille eſt un ſolide de ſix faces ; dont les paralleles entre elles portent le même nom, les lits d'une pierre ſont les plus grands côtez ; on appelle paremens, la face qu'on voit, & celle qui lui eſt oppoſée ; les deux autres côtez ſont appellez doëlles.

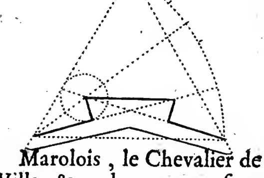
Pour aider le revêtement à ſoûtenir la pouſſée du rempart, on fait de 18. en 18. pieds dès contreforts, ce ſont des avances dans le rempart, qui prenne racine au revêtement,

& qui ſont de la même matiere. Leur épaiſſeur & leur hauteur ſont differentes, ſuivant la hauteur des remparts. *Voyez la table des profils ci-après.*

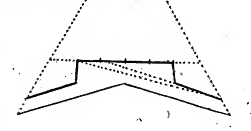


Errard fait ſon flanc perpendiculaire ſur la face, pour mettre ſon artillerie à couvert, ſans avoir beſoin d'orillons, mais il la couvre tant, qu'il la rend inutile, & ſon

foſſé eſt peu défendu.

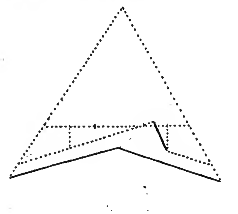


Marolois, le Chevalier de Ville, & quelques autres font leurs flancs perpendiculaires ſur la courtine. Ils tombent dans le même défaut pour la défenſe du foſſé. Ils prétendent réparer ce défaut, par un feu dans la courtine, qu'ils appellent ſecond flanc.

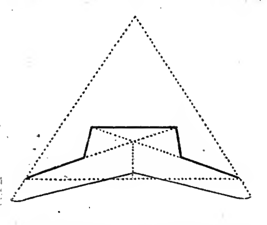


Mais quand le fossé seroit assez large, pour pouvoir être défendu par le premier & par le second flanc, il ne faudroit pas pour cela compter sur la longueur de ces deux flancs; mais bien sur la longueur d'une perpendiculaire, élevée sur le prolongement de la rasante, & terminée par l'épaule du bastion; parce que dans ces deux flancs il ne tient pas plus de mousquetaires posez obliquement, qu'il en tiendroit de front sur cette perpendiculaire.

Il eſt bon de remarquer encore, que ſouvent il n'y a qu'une partie de cette perpendiculaire qui découvre le foſſé, que le flanc de la courtine eſt battu de front, & que les mouſquetaires des deux flancs tirent obliquement.

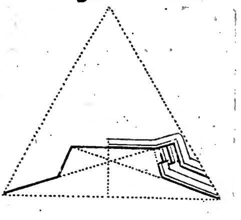


Le flanc de Monſieur de Vauban, contient autant de mouſquetaires, que ces deux flancs, il nettoye tout le foſſé; ſon mouſquetaire tire du front, & il n'eſt vû qu'obliquement.



Le Comte de Pagan a reconnu la neceſſité qu'il y avoit de ſe découvrir, pour pouvoir découvrir ſon ennemi, & c'eſt pour cela, qu'il fait ſon flanc perpendiculaire ſur la ligne

de défenſe. Ses flancs ſont trop embarraſſez, le canon des places hautes & baſſes qu'il y fait, ne peut être ſervi commodément, & ſes dehors ne ſont pas bien menagez.



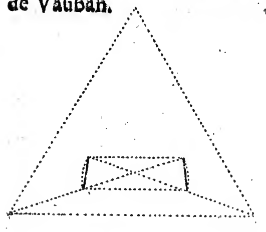
Ce qu'on trouve à redire dans ces Auteurs, on le trouve auſſi à redire dans tous les autres Auteurs, qui ont traité de l'Art de fortifier : leurs ouvrages ne laiſſent pas d'avoir de trés-bonnes choſes,

mais il y a de l'embarrassé & du défectueux dans leurs constructions, au lieu que la methode de Monsieur de Vauban est simple, facile, & bonne dans toutes ses parties.

Errard, Stevin, Sardi, Pagan, & quelques autres ne veulent point de second flanc. Marolois, Fritach, Dogen & de Ville veulent un second flanc, ou feu de courtine.

L'experience a fait connoître, que le flanc formé par la corde d'un segment, qui a pour centre l'épaule du bastion opposé, est le meilleur de tous. Les coups qu'on en tire, sont droits, le service du canon en est facile, & le mousquetaire n'est point gê-

né. C'eſt le flanc de Monſieur de Vauban.



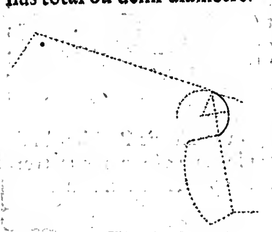
Dans le flanc, on fait un concave, qui eſt tellement couvert par le moïen de l'orillon, qu'il ne peut être battu de front que de ſa largeur ; encore lui reſte-t'il de l'artillerie cachée, qui défend le foſſé, & qui bat de revers dans la breche.

On conſtruit l'orillon à l'épaule du baſtion ſur la troiſiéme partie de ſon flanc.

Pour trouver le centre de l'orillon, on éleve une perpendiculaire au dedans du bastion, sur le milieu de cette troisiéme partie.

Et de l'extrémité de la face on éleve une seconde perpendiculaire, qui venant à couper la premiere, donne par sa section le centre de l'orillon.

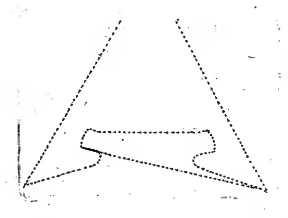
Ce centre de l'orillon est le même que le centre d'un cercle, auquel la face prolongée serviroit de tangente, & la seconde perpendiculaire de sinus total ou demi-diametre.



C'eſt dans les orillons qu'on fait les fauſſes portes pour les ſorties, & pour le ſervice des dehors & du foſſé. On appelle dehors, tous les ouvrages ſeparez du corps de la place.

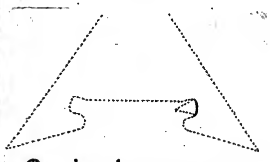
Pour faire le concave du flanc, on prolonge la ligne de défenſe de cinq toiſes dans le baſtion, à l'extrémité de la courtine.

Ensuite on fait une autre ligne de cinq toises, qui commence à l'orillon, & qui rentre dans le bastion ; on fait cette ligne, en mettant sa regle sur l'angle flanqué du bastion opposé, & sur l'extrémité de l'orillon.

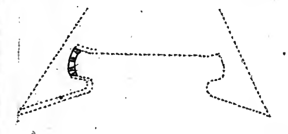


Puis on prend pour centre du concave un angle de 60. degrez, c'est-à-dire, que l'espace qui est entre les deux prolongemens, sert de côté à

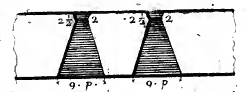
un triangle équilateral, dont l'angle opposé à ce côté sert de centre au concave.



On place le canon au concave des flancs; dans son parapet on fait des coupures, qu'on nomme embrasures. Ce qui reste de terre entre chaque embrasure, est appellé merlon.



Les embrasures sont ouvertes de deux pieds & demi du côté de la place, de deux pieds à leur plus étroit, & de neuf pieds du côté du fossé. Le plus étroit d'une embrasure est distant d'un pied de la ligne du parapet du côté de la place. La premiere embrasure commence à la ligne de défense prolongée, & la derniere à la ligne de l'orillon.



La

La principale action du flanc eſt de nettoyer le foſſé, les demi-lunes, & quelques angles ſaillans du chemin couvert, communément appellé contreſcarpe; ce chemin environne la place & ſes dehors, il eſt compris entre le foſſé & un parapet, qui l'empêche d'être vû de la campagne; c'eſt de-là qu'il a pris ſon nom de chemin couvert, parce que ce parapet le couvre du côté de l'ennemi.

Les embraſures des flancs ſont pour l'uſage du canon. Les merlons & l'orillon couvrent les mouſquetaires. L'orillon eſt rond en dehors, & quarré en dedans.

On donne trois toiſes de diſtance entre chaque milieu d'embraſure, & afin de ſervir le canon plus commodément, on lui fait un plancher de bois de chêne, en forme de trapeze. Ce plancher eſt incliné vers le parapet, afin que l'artillerie ait moins de recul, & qu'on puiſſe la remettre plus aiſément dans ſon embraſure, pour la pointer. La profondeur des embraſures eſt de quatre toiſes, à cauſe du recul.

Les deux embraſures qui ſont aux extrémitez du concave de chaque flanc, ſont fabriquées de telle ſorte, que l'ennemi ne peut démonter leur canon avec ſes batteries, placées dans le glacis à ſes

angles saillans, opposez aux flancs, & ouvertes sur la contrescarpe.

Par ce beau secret, M. de Vauban a toûjours deux pieces d'artillerie cachées, dont l'une nettoye le chemin couvert & la demi-lune, & l'autre bat dans la breche de l'angle flanqué du bastion, & dans les retranchemens qu'on y fait.

Pour construire ces deux embrasures, on s'y prend ainsi : on met sa regle sur deux bastions voisins, sur l'angle flanqué de l'un, & sur l'extrémité de l'orillon de l'autre, du côté de son concave ; en sorte que la ligne qu'on décrit, soit tangente de l'orillon, & qu'elle coupe son concave dans toute son épaisseur, à un

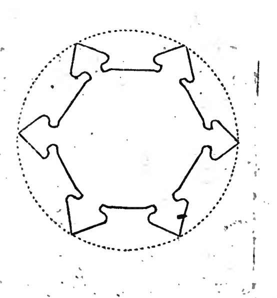
pied prés de la ligne de dedans, afin de prendre en cet endroit une ouverture de deux pieds, qui est le plus étroit de l'embrasure : de ce point d'ouverture, & du milieu de la courtine, on tire une autre ligne, qui donne l'ouverture exterieure de l'embrasure de l'orillon.

On a l'embrasure du côté de la courtine, en posant sa regle sur l'angle flanqué du parapet du chemin couvert, & sur l'extrémité de la courtine pour premiere operation ; & pour finir cette embrasure, on met sa regle sur l'angle de gorge de la demi-lune, & sur le point de ce même côté, qui marque le plus étroit de cette embrasure.

Entre ces deux embrasures,

on marque les diſtances des autres, & de chacune de ces diſtances au centre du concave, on tire des rayons, qui marquent le milieu de chacune de ces embraſures.

Par la figure ſuivante, on voit, comment eſt conſtruite une fortification à orillons.



Pour second flanc, on fait une tenaille à l'abri de toute insulte. Elle étoit d'abord composée de deux flancs, deux faces, & une courtine.

L'experience a fait connoître à Monsieur de Vauban, que la simple tenaille est plus utile que la tenaille à flanc; les ruines de la place n'incommodent point ceux qui la défendent; c'est entr'elle & la courtine, qu'au sortir de la fausse porte de l'orillon, on range en bataille les troupes destinées pour le service des dehors & pour les sorties. Le petit fossé

de deux toiſes de largeur, qui ſepare la tenaille dans ſon milieu, ſert pour la file du ſoldat, commandé pour la caponiere, & pour la demi-lune : & par les deux extrémitez de la tenaille filent les ſoldats, commandez pour le ſervice du chemin couvert, pour les autres dehors & pour les ſorties.

Quoique la tenaille ſoit ſeparée en deux parties par un foſſé, elle ne laiſſe pas de garder toûjours ſon nom de tenaille, & d'être regardée comme un ſeul ouvrage, à cauſe du petit pont, qui rend ſon ſervice auſſi aiſé, que ſi elle n'étoit point ſeparée.

On construisoit la tenaille à flancs sur les lignes de défense, en laissant une distance de trois toises pour le fossé, qui doit être entre la tenaille & l'orillon, ou l'épaule de chaque bastion.

Par cette distance, on tiroit une parallele au flanc de la place, cette parallele servoit de capitale à la tenaille, & où elle touchoit la ligne de défense, elle marquoit l'angle flanqué de la tenaille.

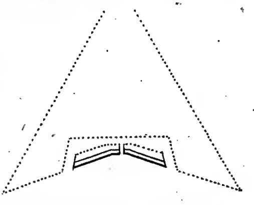
On trouvoit la face, en partageant en deux parties égales la ligne de défense, depuis l'extrémité de la tenaille, jusqu'à l'angle flanquant.

De l'extrémité de chaque face vers l'angle de tenaille, on faiſoit tomber une perpendiculaire ſur le prolongement des lignes de défenſe ; chacune de ſes perpendiculaires ſervoit de flanc.

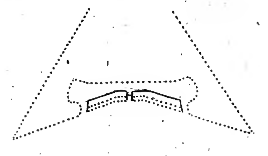
On avoit la courtine, en tirant une ligne d'un flanc à l'autre.

La tenaille à flancs avoit un parapet & un rempart, qui regnoient le long de ſes faces, de ſes flancs & de ſa courtine : ſon parapet étoit par tout d'égale épaiſſeur, mais ſon rempart n'avoit d'épaiſſeur à la courtine que cinq ou ſix toiſes, en comptant ſon parapet & ſes talus: & le rempart de ſes flancs & de ſes faces en avoient ſept.

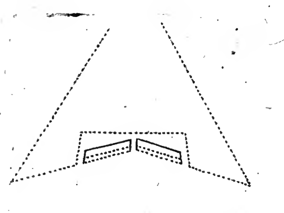
Le parapet de la tenaille ſimple eſt parallele aux lignes de défenſe.



On donne trois toiſes ou environ à l'endroit le plus étroit de ſon rempart, lorſqu'il eſt parallele à la courtine de la place.

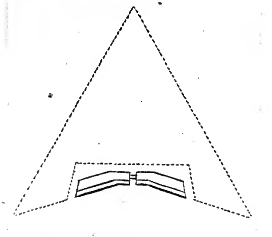


Ordinairement le rempart & les faces de la tenaille simple sont parallèles.



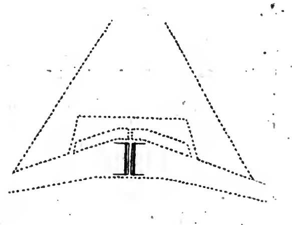
Et quelquefois la tenaille, au lieu de former un angle dans le milieu de ses faces, elle en forme deux, par le moyen d'une parallele à la courtine ; on fait cette parallele, lorsqu'il n'y a pas assez de largeur, pour avoir un

fossé entre la courtine & l'angle de la tenaille.



On fait aussi des caponieres dans le milieu du fossé au devant du milieu des tenailles. C'est un double chemin couvert, palissadé de part & d'autre, par où les mousquetaires passent, pour gagner les dehors. Ce double chemin est large de 12. pieds, ses parapets sont élevez de trois pieds audessus du niveau du fossé. On

leur donne ſeulement une banquete à chacun. Ces ſortes d'ouvrages ſont excellents pour nettoyer le foſſé, & pour en empêcher le paſſage.



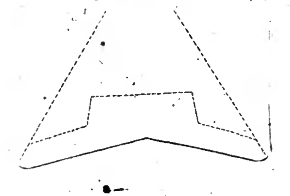
Au ſortir de la caponiere, le ſoldat doit être à couvert du feu des ennemis logez ſur le glacis. On le couvre, en coupant parallelement à la courtine la gorge de l'ouvrage, où aboutit la caponiere, la plû-

part des dehors ont beſoin de cette précaution.

On a fait quelquefois des caponieres, en forme de galeries voutées ; la fumée de la poudre les rendoit preſque inutiles.

Par la methode de M. de Vauban, on a quatre flancs : celui de la place, qui eſt concave, où il y a un feu d'artillerie & de mouſqueterie ; celui de l'orillon, & ceux de la tenaille & de la caponiere : Ces deux derniers ſont d'une défenſe merveilleuſe : ils commandent, & ne ſont point commandez. Quand le baſtion a un cavalier, c'eſt un cinquiéme flanc.

On fait les fossez à peu près paralleles aux faces ; on leur donne de largeur environ 18. ou 20. toises, vers l'angle flanqué, par cette distance & par l'épaule du bastion opposé, on tire la ligne qui marque le fossé & la contrescarpe.



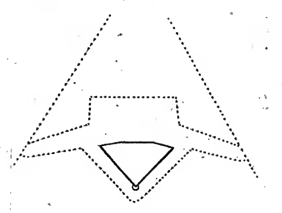
Le fossé du côté de la contrescarpe est ordinairement de terre vierge, ou non remuée, d'où vient que son re-

vêtement eſt moins épais à proportion que celui de la place; c'eſt à l'Ingenieur à le déterminer, cela dépend de ſon bon goût & de ſon diſcernement.

La profondeur des foſſez eſt de 18. ou 20. pieds plus ou moins ſelon le terrein; la ligne qui marque la largeur du foſſé, eſt appellée contreſcarpe, parce qu'elle eſt opposée à l'eſcarpe ou pied de la muraille de la place. Cette ligne eſt une des deux lignes, qui forment le chemin couvert. C'eſt ſur cette ligne de foſſé, qu'on trace les gorges des demi-lunes.

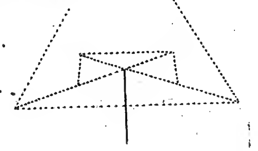
Les demi-lunes ſont des eſpeces de baſtions détachez: on les place aux angles ren-

trans de la contrescarpe, devant les tenailles. Elles sont composées de deux faces, deux flancs & de deux demi-gorges. Quelquefois elles n'ont point de flancs. On met une guerite à leur angle flanqué. On met aussi des guerites à tous les angles flanquez des grands dehors, comme ouvrages à cornes, &c. *ci-après.*

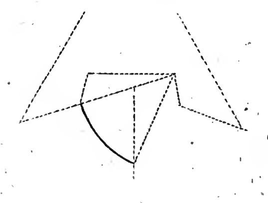


On appelloit autrefois Ravelin, ce qu'on nomme aujourd'hui demi-lune, & l'on mettoit les demi-lunes anciennes, où l'on construit presentement les places d'armes, des angles saillans de la contrescarpe, la figure de leur gorge étoit en croissant, d'où elles avoient pris le nom de demi-lunes.

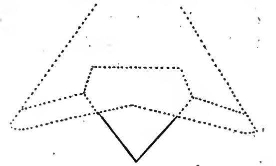
Pour construire une demi-lune, on prolonge vers la campagne la perpendiculaire, qu'on a élevée sur la baze ou polygone.



Sur ce prolongement, on trouve l'angle flanqué de la demi-lune, par une ſection, en ouvrant ſon compas, depuis l'angle du flanc juſques à l'angle de l'épaule du baſtion oppoſé, & retenant pour centre l'angle du flanc.

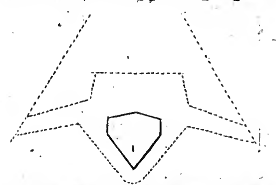


Posant sa regle sur l'angle flanqué de la demi-lune, & sur les angles d'épaule des deux bastions voisins, on trouve les faces de la demi-lune.

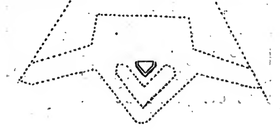


Quand on fait des flancs aux demi-lunes, ils sont souvent perpendiculaires sur la contrescarpe ; leur principal usage est pour défendre les faces des bastions & leur contrescarpe : aussi leur longueur est-elle determinée, suivant la largeur du chemin couvert, c'est-à-dire, environ de cinq

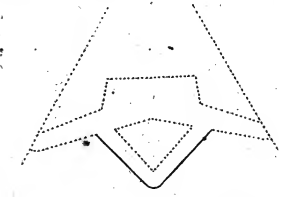
toises. L'espace qui est entre les flancs, est appellé gorge.



Au centre de la demi-lune, on fait un corps de garde retranché, c'est-à-dire, un réduit qui a un fossé, & dont les murailles ont des crenaux; les soldats se retirent dans ce réduit, lorsqu'ils sont pressez, & qu'ils ne peuvent plus soûtenir l'assaut.

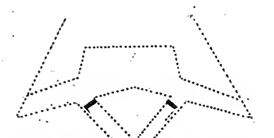


Les demi-lunes ont un foſſé parallele à leurs faces, large de 12. toiſes. Quand il eſt ſec, on le fait moins profond que celui de la place.

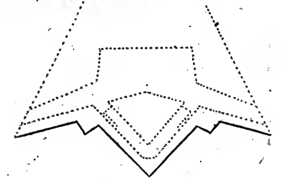


Pour empêcher le paſſage du foſſé des demi-lunes, outre le feu des baſtions, on fait dans leur foſſé des places d'armes, dont le parapet ou traverſe eſt perpendiculaire à leurs faces vers l'extrémité. Le parapet de ces places d'armes eſt élevé de trois pieds

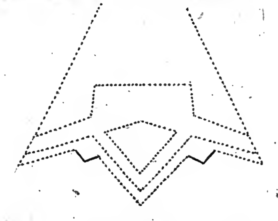
au-dessus du niveau du fossé, & il est palissadé comme le chemin couvert. Il en est de même pour toutes les places d'armes des fossez.



Quand le corps de la place & les dehors sont tracez, on trace le chemin couvert, sa largeur est de cinq toises, il doit regner autour de la place & de ses dehors.

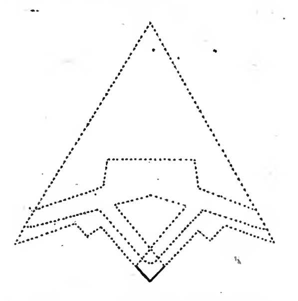


Aux angles rentrans du chemin couvert, on fait des places d'armes, dont les demigorges ont dix toiſes, & les faces douze toiſes ou environ.



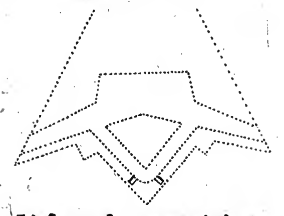
Aux angles ſaillans du chemin couvert, on forme les places d'armes par le prolongement des faces des baſtions ou des demi-lunes, & par l'arrondiſſement du foſſé entre le prolongement des faces. On fait cet arrondiſſement, en mettant une jambe de compas
ſur

ſur l'angle flanqué des baſtions & des demi-lunes.



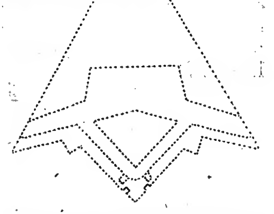
On ferme les places d'armes, avec des traverſes ; ce ſont des parapets qui ont ſix pieds & demi de hauteur du côté de leur banquette, & trois ou quatre pieds du côté du chemin couvert, qu'elles enfilent.

Les traverses aux angles saillans, sont moins longues de quatre pieds & demi, que le chemin couvert n'est large; cette distance de quatre pieds & demi entre la traverse & le parapet du chemin couvert, est pour le passage du soldat. Les traverses servent, pour empêcher l'enfilade du chemin couvert, & pour défendre ses places d'armes.



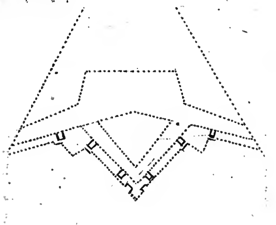
L'espace de quatre pieds & demi, qui est entre la traverse

& le parapet du chemin couvert, eſt fermé avec un merlon de même épaiſſeur que la traverſe : ce merlon eſt conſtruit dans la place d'armes, il fait corps avec le parapet du chemin couvert, & il eſt diſtant de la traverſe de quatre pieds & demi.



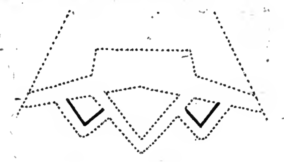
Les traverſes des places d'armes aux angles rentrans, enfilent le chemin couvert. Elles ont cinq toiſes de longueur ou environ, c'eſt-à-dire, qu'elles

ſont auſſi longues que le chemin couvert eſt large. On fait une échancrure de quatre piés & demi au parapet du chemin couvert, pour ſon ſervice. Il n'y a point d'échancrure aux angles ſaillans; parce qu'elles ne ſeroient point vûës, & que l'aſſiégeant pourroit s'y loger, au lieu que les échancrures aux angles rentrans ſont flanquées de la demi-lune, ou des lunettes.



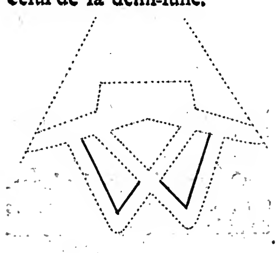
Quand on fait des lunettes, on les place aux angles rentrans de la contrescarpe : il est de petites & de grandes lunettes.

Les petites lunettes sont des places d'armes retranchées de vingt toises de face ou environ, & de 15. toises de demi-gorge ; leur fossé est large de six toises, & profond comme celui de la demi-lune.



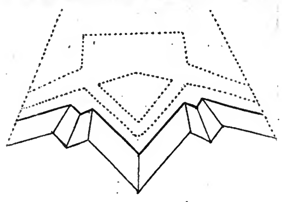
On appelle grandes lunettes, celles qui couvrent les demi-lunes. Une grande lu-

nette a dix ou douze toiſes de demi-gorge ſur le foſſé de la place, ſon autre demi-gorge eſt ſur la ligne du foſſé de la demi-lune; elle eſt terminée par le prolongement des faces de la demi-lune : ſur ce prolongement, on prend 25. ou 30. toiſes pour la petite face de la grande lunette, dont l'angle flanqué doit être au moins de 60. degrez, & ſon foſſé doit être large, comme celui de la demi-lune.

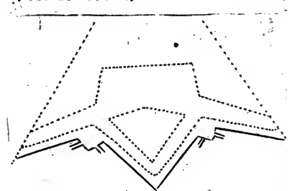


On fait un retranchement dans les grandes lunettes. *Voyez la grande planche.* La hauteur du parapet des lunettes est ſuivant le prolongement de la ligne du glacis, ou parapet du chemin couvert.

Le parapet du chemin couvert va ſe perdant du côté de la campagne à 15. ou 20. toiſes, le talud de ce parapet eſt appellé glacis, ſes angles ſaillans ſont élevez, & ſes angles rentrans ſont baiſſez.

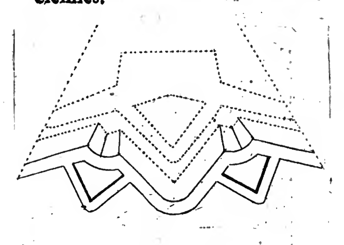


Dans le parapet du chemin couvert, mais plus ſouvent dans celui de ſes places d'armes, on fait des coupures larges de dix pieds, qui ſont élevées en dos d'âne dans le milieu, c'eſt-à-dire, qu'elles ont une partie du côté du glacis, & une autre du côté de la place, ces coupures ſont des chemins, qui ſervent pour faire les ſorties, & pour recevoir les ſecours.



On ferme ces ſortes de chemins ou ſorties, avec des barrieres de bois de chêne.

A l'extrémité du glacis, on fait un avant foſſé, qui doit regner autour de la place : on lui donne neuf ou dix toiſes de largeur ; quelquefois on fait des lunettes à ces angles rentrans. La gorge de ces lunettes eſt en croiſſant, comme étoit celle des demi-lunes anciennes.



La table ſuivante donne les meſures pour tracer un plan ichnographique, ou veſtige d'une fortification.

Table ichnographique, ſelon la methode de M. de Vauban.

Du corps de la place.	Baze du rempart.	11. T.
	Baze du parapet.	3. T.
	Largeur du foſſé.	20. T.
De la Tenaille.	Diſtance de l'orillon du baſtion.	3. T.
	Baze du rempart de la face & du flanc.	7. T.
	Baze du rempart de la courtine.	5. T.
	Baze du parapet.	3. T
De la Demi-lune.	Baze du rempart.	10. T.
	Baze du parapet.	3. T.
	Largeur du foſſé.	12. T.

Du Chemin couvert, Traverses & Places d'armes.		
	Largeur.	5. T.
	Demi-gorge des places d'armes aux angles rentrans.	10. T.
	Faces des places d'armes.	12. T.
	Longueur de la traverse aux angles rentrans.	5. T.
	Longueur de la traverse aux angeles saillants.	4. T. 1. p. ½
	Baze des traverses.	3. T.

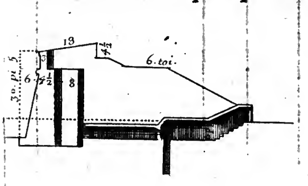
Des Profils.

LE profil d'un ouvrage est la coupe orthographique & geométrale de çet ouvrage, c'est-à-dire, que par le moyen d'un profil, on connoît les hauteurs, les largeurs & les profondeurs d'un ouvrage. *La Table suivante sert pour leur construction.*

Hauteurs des Profils.	Epaisseur au sommet au cordon.	Epaisseurs sur la retraite.	Espace d'un Contre-fort à l'autre.	Longueurs des Contre-forts.
pieds.	pieds.	pieds.	pieds.	pieds.
10	4 ½	6 ½	18	4
15	4 ½	7 ½	18	5
20	4 ½	8 ½	18	6
25	4 ½	9 ½	18	7
30	4 ½	10 ½	18	8
35	4 ½	11 ½	18	9
40	4 ½	12 ½	18	10
45	4 ½	13 ½	18	11
50	4 ½	14 ½	18	12
55	4 ½	15 ½	18	13
60	4 ½	16 ½	18	14
65	4 ½	17 ½	18	15
70	4 ½	18 ½	18	16
75	4 ½	19 ½	18	17
80	4 ½	20 ½	18	18

Epaisseurs des Contre-forts en racine.	Epaisseurs des Contre-forts à l'extrémité.		Solide ou Cube de la Toise courante.			
pieds.	pie.	po.	toises.	pieds.	pouces.	lignes.
3	2		1	5	5	1
3 ½	2	4	3	0	4	4
4	2	8	4	2	8	5
4 ½	3		6	0	7	0
5	3	4	8	0	1	1
5 ½	3	8	10	1	4	5
6	4		12	4	6	2
6 ½	4	4	15	2	5	3
7	4	8	18	4	10	11
7 ½	5		22	2	4	6
8	5	4	26	2	4	6
8 ½	5	8	30	4	5	2
9	6		35	5	0	9
9 ½	6	4	40	4	10	0
10	6	8	46	3	2	8

Sans la connoiſſance des profils, on ne peut ſçavoir, combien les travaux ont coûté à faire, ou combien ils coûteront, s'ils ne ſont pas faits. La figure ſuivante donne la coupe ou profil d'un rempart; de ſon revêtement avec ſes contreforts; de ſes contremines avec leur eſcalier; leurs rameaux & leurs puits perdus.

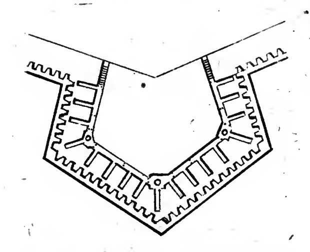


Il y a de deux ſortes de contremines: on fait les unes

en conſtruiſant la place : Ce ſont des galleries voûtées, de ſix pieds de hauteur ſur quatre pieds & demi de largeur ; on les appelle gallerie majeures : On fait les autres contremines en temps de ſiege, & l'on n'y va qu'à genoux ou en ſe baiſant, on les appelle Rameaux.

Les contremines de la place ſont fabriquées ſous le terreplein du rempart des baſtions, à niveau du foſſé : on y entre par les gorges des baſtions, elles ſont éloignées de 8. ou 10. toiſes du revêtement, auquel elles ſont paralleles, & avec lequel elles ont communication, par des rameaux de diſtance en diſtance. Ces ſortes de rameaux ſont de même matiere que les galleries majeures, ils ont

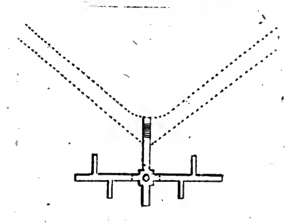
quatre pieds de hauteur ſur deux pieds & demi de largeur.



Aux angles des contremines, on fait des places d'armes de ſix pieds en quarré, où les contremineurs ſe retranchent ; ils ferment ces places d'armes, avec des portes, qui ont chacune un creneau ; on fait auſſi de ces portes de diſtance en diſtance dans les galleries majeures

pour le même ſujet : Au milieu de chaque place d'armes, il y a un puits, rempli de pierres ſeches, pour recevoir les eaux.

Des contremines du chemin couvert, on conduit des rameaux vers la campagne, ils ſervent en tems de ſiege, pour faire des fourneaux ou petites mines, qui enlevent des travaux des aſſiegeans, & qui en retardent les approches.



Dans les places où il y a des contremines, il y a aussi des mineurs qui n'en desemparent point, ou du moins on en fait venir, lorsque la ville est menacée d'un siége. Toutes les places ne sont pas contreminées, parce que souvent ce n'est pas sans beaucoup de difficulté, qu'on éleve la maſſonnerie d'une fortification, à cause de la solidité que doivent avoir ses fondements : si l'on trouve de l'eau ou des sables mouvants, il faut piloter, c'est-à-dire, enfoncer jusques à refus de mouton, de gros pieux pointus, par une de leurs extrémitez, & ferrez par les deux bouts. On met une maſſonnerie de brique, posée de cant, & en ciment, pour remplir les vuides, puis on lie les pi-

lotis ensemble, avec de longues pieces de bois passées en treillis, & chevillées de fer. Au-dessus on fait un plancher, sur lequel on éleve les fondements : si la terre est mouvante, on enfonce les pilotis un peu de biais, pour resister à la poussée des terres.

On abbat les arbres dans le tems qu'ils ont le moins de séve ; ceux qui croissent à l'Orient & au Septentrion des forêts, sont les meilleurs.

Un bon bois a l'écorce vive, le fil droit, peu d'aubier ; après l'avoir abbattu, on le laisse affermir pendant trois mois, sans l'exposer au grand soleil, de peur que le hâle ne le tourmente : Ensuite, on le debite, c'est-à-dire, qu'on le met en état d'être ouvragé ;

alors, s'il se gerse, ou s'il se fend, c'est marque de force.

Le mauvais bois a beaucoup d'aubier, il produit une matiere en forme, de champignons, & il a des tâches noires, blanches & rousses.

Aubier, aubel, ou aubour; c'est cette partie blanchâtre, qui est entre l'écorce & le vif d'un arbre: l'aubier est produit par la séve, il devient franc-bois, à mesure qu'il vieillit, lorsque l'arbre est sur pied; mais si on le met en œuvre, il se pourrit, & pourrit les bois qui le touchent.

Les bois les plus propres, pour piloter dans l'eau, sont le chêne, l'aune & le sapin. Il faut les abbattre en bonne saison, les peler, puis les met-

tre au feu avant que de les employer : le feu les endurcit, & les rend comme incorruptibles.

Le bois de chêne est presque le seul, dont on se sert pour les ponts, & pour les autres ouvrages à découvert.

Le bois de chataignier est excellent, quand il est couvert.

On compte la profondeur des fondemens, depuis le lieu de leur assiete jusqu'au niveau du fossé. Ils doivent être assez larges, pour qu'on puisse y asseoir la muraille de revêtement avec son talud, & qu'il y ait encore un pied & demi de saillie de côté & d'autre, qu'on appelle retraite, c'est-à-dire, qu'on se retire d'un pied & demi de part & d'autre,

afin que la muraille ſoit plus ſolide.

De-là on infere, que pour bâtir des fondemens, on doit ſçavoir, quelle hauteur aura la muraille qu'on doit élever deſſus.

Pour maxime génerale, toute muraille de revêtement doit avoir quatre pieds & demi au cordon, c'eſt-à-dire, à la hauteur du rempart. Il faut y ajoûter trois pieds pour les retraites, avec le talud du mur, qui eſt different ſelon les differentes hauteurs. *On aura recours à la table des profils ci-devant.*

Quand la maſſonnerie du revêtement eſt très-bonne, on peut ne lui donner que trois pieds d'épaiſſeur au cordon, obſervant de ne point

changer les talus ni les contreforts.

Le cordon fait ſaillie. Il eſt de pierres taillées en rond par dehors. C'eſt ſur le cordon que ſont poſées les guérites.

Derriere la muraille de revêtement, eſt le rempart planté d'arbres ſur ſon terreplein & ſur ſon talud ; les ormes ſont les meilleurs, leurs racines lient la terre, le gros bois ſert aux affûts des canons, & le menu bois fait du faſcinage. C'eſt dans le rempart que ſont les contreforts de la place.

Si le rempart n'eſt pas revêtu du côté de la place, on lui donne autant de talud que de hauteur. On lie les terres de ſon parapet, avec de peti-

tes branches vertes de ſaule, & des racines de chien-dent; en le conſtruiſant on lui donne un pied de hauteur plus qu'il ne doit avoir, ainſi qu'à tous les autres parapets, à cauſe de l'affaiſſage.

A chaque parapet, on fait un gradin, qu'on appelle banquette, ſur laquelle montent les ſoldats, lorſqu'ils veulent tirer : cette banquette a quatre pieds de large, & quelquefois ſix pieds de talud, ſuivant ſa hauteur.

On obſerve toûjours, que depuis la banquette juſques au haut de chaque parapet, il n'y ait que quatre pieds & demi de hauteur, afin que le mouſquetaire puiſſe tirer par deſſus.

Le

Le parapet de la place doit aller se perdant sur le chemin couvert, il en est la défense.

On revêt les parapets de brique, le boulet de canon n'y fait que son trou, au lieu que les pierres éclattent, & qu'elles font plus de fracas que le boulet même.

Dans les pays sabloneux, où l'on ne peut faire voiturer de terre, qu'à frais excessifs; on revêt tout les ouvrages dedans & dehors; & comme les parapets vont en talussans, pour empêcher que les pluyes n'entraînent les sables, on revêt le dessus des parapets de briques posées de cant, surmontées de deux ou trois gazons, pour empêcher les éclats

Le long du parapet, à un pied & demi de distance dans le chemin couvert, on met

des palissades, hautes de cinq où six pieds : Ce sont des pieux de chêne épointez, & plantez dans terre, à deux pouces où deux pouces & demi les uns des autres. Les palissades sont debout, en quoi elles different des fraises, qu'on met aux places non revêtuës, & dont les pieux sont posez presque horizontalement, à six pouces de distance les uns des autres, la pointe un peu inclinée, pour faire couler ce qui pourroit tomber dessus, leur place est à l'endroit du cordon.

Les pieux des palissades sont quarrez, & rangez en lozange, c'est-à-dire, qu'ils ont deux angles sur la ligne, un angle du côté de la campagne, & l'autre angle du côté de la place. Les pieux des fraises

sont aussi quarrez, & placez en lozange.

Les fraises & les palissades servent contre les surprises.

Les ruës de la place, le rempart des tenailles, le terreplein des demi-lunes, & le chemin couvert sont sur une même ligne, ou à peu près, c'est sur la ligne horizontale.

Dans le milieu du fossé de la place, on fait quelquefois un autre petit fossé, appellé cuvette, large de 12. à 15. pieds, profond de 8. Il reçoit les eaux, & sert contre les surprises. Quand on le palissade, c'est du côté de la place.

A tous les angles du fossé revêtu, on fait des escaliers pour le service de la contrescarpe, chaque piece détachée

doit avoir ſon eſcalier, pour ſon ſervice particulier.

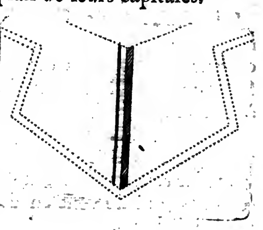
On obſerve qu'une place fortifiée, commande à 1000. toiſes à la ronde, qui eſt la portée du canon de but en blanc. S'il ſe trouve dans cet eſpace de chemins creux, on les comble; des maiſons, on les raze; des bois, on les défriche; des éminences, on les applanit; on abbat auſſi les maiſons bourgeoiſes, qui ſont près du rempart au-dedans de la ville, ou tout au moins, on en bouche les vûës.

Si le terrein ſe trouve diſpoſé d'une telle ſorte, que les éminences ſoient à l'extrémité de la portée du canon, on les laiſſe: elles ne peuvent nuire qu'aux clochers & aux cheminées. Si les éminences ſont

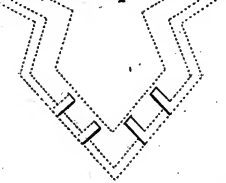
proches, & qu'on n'ait pas le tems de les razer, on conſtruit des cavaliers dans les baſtions, ou ſur les courtines.

Souvent il arrive qu'on empêche un baſtion d'être commandé, en élevant ſeulement ſon angle flanqué.

Si les éminences battent de revers dans les baſtions, on conſtruit des traverſes ſur le plan de leurs capitales.



Lorſqu'une traverſe ne ſuffit pas, on en fait pluſieurs, ou bien on fait des chûtes; c'eſt-à-dire, qu'on éleve les faces des baſtions, comme par terraſſes.

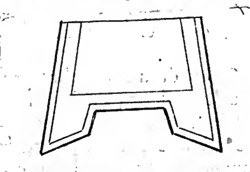


Si les éminences enfilent des faces,& découvrent des flancs, on fait des traverſes dans le foſſé; mais il ſeroit bien plus à propos de razer l'endroit qui enfile. Le pire des commandemens eſt celui qui bat de revers, ſur tout quand il bat des endroits, qui doivent en défendre d'autres.

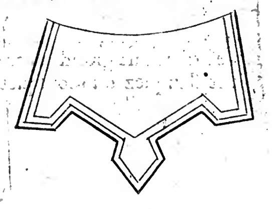
Quelquefois en élevant la face & le flanc d'un bastion du côté d'une éminence, cela n'empêche que l'éminence ne batte de revers dans le bastion.

Si les éminences sont proche de la place, on les enferme dans quelque dehors comme ouvrage à corne, ouvrage couronné, tenaille à longs côtez, queuë d'hyronde, & quelquefois dans une contregarde. On construit tous ces ouvrages, suivant la methode du corps de la place, & l'on observe, que leurs grands côtez soient flanquez du mousquet.

L'ouvrage à corne eſt composé de deux demi baſtions, & de deux longs côtez.



L'ouvrage couronné eſt composé de deux demi baſtions, & d'un baſtion entier.



La ſimple tenaille à grands côtez eſt un ouvrage à corne, ſans flancs & ſans courtine : On s'en ſert rarement, auſſi-bien que de la queuë d'hyronde.

La queuë d'hyronde differe de la ſimple tenaille, en ce qu'elle ſe retrecit du côté de la place, & que les grands côtez de la ſimple tenaille ſont paralleles entr'eux.

Les contregardes ſont compoſées de deux faces, elles ont à peu près. la figure d'une équerre. Monſieur de Vauban leur fait des flancs, il s'en ſert, pour couvrir les tours baſtionnées de ſon nouveau ſyſtême.

Ces ſortes de contregardes ſont, à proprement parler, des

baſtions détachez. Peu de gens entendent ce nouveau ſyſtême; quelques Auteurs ont voulu le donner au Public, mais ils n'y ont pas réüſſi. On le mettra au jour, lorſque Monſieur de Vauban le trouvera à propos.

Quand les dehors ne ſont point revêtus, on fait des bermes ou relais, pour empêcher l'éboulement des terres.

La berme eſt un eſpace large, de trois ou quatre pieds; qui iſole la terre remuée, & qui fait, que ſon talud n'eſt pas ſur la même ligne, que le talud du foſſé de l'ouvrage.

Lorſqu'une place eſt environnée de pluſieurs hauteurs, pour éviter la dépenſe de les applanir, on bâtit une citadel-

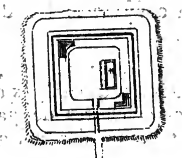
le ſur la plus éminente ; le terrein, qui eſt entre le glacis de la citadelle & les maiſons de la Ville, eſt appellé Explanade.

Si une hauteur eſt éloignée, & qu'elle vienne ſe perdant ſur le glacis, on fait pluſieurs ouvrages bout à bout, dont les angles flanquez ſont relevez. L'ouvrage le plus éloigné doit couvrir les autres ; & en tirer ſa défenſe : on conſtruit ces ſortes d'ouvrages d'une telle maniere, que l'ennemi ſe rendant maître du premier, il ne peut s'y retrancher, qu'en eſſuyant le feu du ſecond.

Autant qu'on pourra, que le glacis ſoit de cailloux ou de pierres couvertes de gazon. Les travaux des aſſiegeans dans les cailloux, ſont peni-

bles & longs. Les parapets que les pionniers s'en font, servent souvent à les estropier. Les canons de la place tirez dans ces sortes d'ouvrages, font des escarres terribles.

Au-delà du glacis, on construit quelques rédoutes, ou quelques demi-lunes. Les rédoutes, sont de petits ouvrages quarrez, qui ont un parapet & un fossé; ces ouvrages, sont des corps de garde retranchez, qui servent à interrompre les travaux des ennemis.



On observe de places les redoutes de telle maniere, que l'ennemi y logeant son canon, après les avoir prises, ne puisse en incommoder la place. On mine ordinairement ces sortes d'ouvrages, afin de les faire sauter, lorsqu'on ne peut plus les garder.

Dans l'enceinte d'une place, il ne doit y avoir aucun endroit, qui ne soit bien fortifié ; si la place est foible d'un côté, en vain sera-t'elle bien fortifiée par tout ailleurs.

Monsieur de Vauban ne se met point en peine, de quelle ouverture sont les angles de ses ouvrages ; pourveu que les angles flanquez ayent au moins soixante dégrez, & que les angles qui doivent être

droits le ſoient effectivement. Il obſerve, que les ponts des courtines n'empêchent point l'effet du feu des flancs, le long des faces des baſtions dans le foſſé.

Le foſſé plein d'eau ſe glace en hyver. Pour lors on peut tenter les ſurpriſes, quand la place n'eſt pas revêtuë. On s'en garentit, par des paliſſades au milieu du foſſé, ou ſur la contreſcarpe, par des fraiſes, & en faiſant caſſer la glace tous les ſoirs.

Le foſſé, qui par le moyen des écluſes, peut être rempli d'eau, & deſſeché, quand on veut, eſt le meilleur de tous.

Les foſſez des places ſur le roc, doivent être profonds &

étroits; & aux lieux maréca-geux, larges, & peu profonds, c'eſt-à-dire, au moins de ſix pieds de profondeur, s'il eſt poſſible.

Un des principaux devoirs de l'artillerie des flancs, c'eſt d'empêcher le paſſage du foſſé. S'il eſt trop profond, elle deviendra inutile, s'il eſt fort large, les ennemis découvriront l'eſcarpe ou pied du rempart, & avec leurs batteries ils feront un logement au mineur. Tout cela dépend de la prudence de l'Ingenieur, lequel doit diſpoſer ſon terrein, de telle ſorte, qu'il trouve aſſez de matiere pour ſes travaux.

Les flancs doivent être grands, c'eſt la principale défenſe d'une place.

Le terreplein des bastions doit être ample ; les bombes qui tombent dans des petits ouvrages, y font des fracas considerables, & elles mettent les soldats hors d'état de les défendre ; une mine les bouleverse, & n'y laisse point de terrein, pour se retrancher.

On fait peu de portes aux places de guerre, moins on en a, moins on a besoin de corps de gardes. On place les portes au milieu des courtines ; & sous le rempart on fait une large voûte, au milieu de laquelle il y a des orgues suspenduës : en cas de surprise, on laisse tomber ces machines. Cette voûte en a deux autres à ses côtez, qu'on apelle corps de gardes.

Les Orgues ſont des poutres ferrées en pointes par le bas, elles ſont toutes ſéparées les unes des autres ; cependant elles tombent toutes à la fois, & leur diſpoſition eſt telle, quelles barrent le paſſage, ainſi qu'une porte. Contre ces machines, le petard eſt inutile ; s'il les briſe par en bas, elles retombent à l'inſtant, & leur longueur répare la briſure ; à la difference des herſes, qui ſont de grands treillis de bois, auſquels le petard fait une ouverture, & qu'on peut empêcher de tomber avec des chevalets, ou en mettant des pieux dans leurs couliſſes.

On couvre chaque porte d'une demi-lune : ainſi, pour

gagner la campagne, il faut passer un pont, qui joint la place à la demi-lune, en traversant la tenaille, & un autre pont qui joint la demi-lune à la contrescarpe. Ensuite, on traverse la contrescarpe, pour gagner le chemin des charrois, qui doit être taillé dans le glacis.

L'entrée du grand chemin, ou plûtôt l'ouverture du glacis, ou parapet du chemin couvert, doit être fermé avec une barriere. Il y a un pont-levis au pont de la demi-lune près de son rempart, & deux pont-levis pour le grand pont, dont il y en a toûjours un proche de la porte. En un mot, on fait des pont-levis à chaque ouvrage, que le grand chemin traverse.

Cette diſpoſition de ponts, empêche que le chemin ne ſoit enfilé.

On poſe une ſentinelle à chaque pont-levis.

Les ſentinelles de la place, doivent découvrir les emboûchures des égoûts. On ferme ces ſortes d'endroits, avec pluſieurs grilles, poſées à quelque diſtance les unes des autres dans leur voûte. Leur veritable place eſt dans le milieu des courtines.

Le long du rempart au dedans de la ville, on place les cazernes ou maiſons des ſoldats, elles ſont iſolées de ruës.

Quand une riviere fait ſon canal au travers d'une place, on met à ſon entrée & à ſa ſortie des paliſſades, des chaînes, ou des écluſes.

Aux villes maritimes, on aſſûre l'entrée du port, par une fortereſſe, bâtie ſur un écueil, ou ſur un banc de ſable, qui ne ſoit point mouvant.

Pour rendre ces fortereſſes plus ſolides & de meilleure défenſe, on les environne d'une fauſſe braye ou chemin couvert, attaché au corps de la place; les coups de canon, qu'on tire des fauſſes brayes, raſent l'eau, & bleſſent dangereuſement les vaiſſeaux: on fait auſſi quelquefois des fauſſes brayes aux places de terre ferme.

S'il n'y a ni bancs ni écueils, on bâtit deux tours à l'entrée du canal, qui conduit au port, & une citadelle, qui commande au port & à la ville ; tous les ſoirs on ferme l'entrée du canal, avec une chaîne, ſoit aux places de terre ferme, ſoit aux places de mer.

Un polygone, qui a moins de baſtions, & qui renferme autant de terrein qu'un autre, lui eſt préferable. Il faut moins de monde pour le garder, quand même il auroit tous les retranchemens de la nouvelle maniere de le fortifier.

Landau & Befort ſont fortifiez, ſelon la nouvelle maniere, c'eſt-à-dire, avec des tours baſtionnées, devant leſ-

quelles, il y a des contregardes à flanc, ou pour mieux dire, des bastions détachez; les tours bastionnées servent de magasins & de cavaliers. Elles ont de souterreins qui les accompagnent, & elles sont d'une très-ingenieuse invention.

On place les magasins en des lieux propres, à la conservation des munitions de guerre ou de bouche, suivant qu'on les destine.

Les magasins à poudre demandent une grande précaution contre le feu. Et pour empêcher qu'ils soient humides, on leur fait un plancher de bois de chêne, garni de charbon par-dessous.

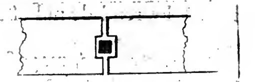
On voute à l'épreuve de la bombe les magaſins à poudre.

Une voute à l'épreuve de la bombe, a cinq ou ſix pieds d'épaiſſeur au moins; s'il arrive, que pluſieurs bombes tombent au même endroit, les unes ébranlent la voute, les autres la crevent. Pour y remedier, on peut diſpoſer les magaſins à poudre, d'une maniere, qu'il y ait ſix pieds de terre au-deſſus de la voute. Cette terre amortit les bombes, & les rend de nul effet.

La voute d'un magaſin à poudre, eſt ordinairement en berceau, ce qui fait, qu'outre les contreforts, les murailles des côtez des magaſins, ont huit à neuf pieds d'épaiſſeur.

quoy que celles des bouts n'ayent environ que trois pieds ; à l'un de ces bouts on fait une porte , & une fenêtre à l'autre ; on les ferme bien soigneusement tous deux.

Pour donner de l'air aux magasins , on fait des évents dans leurs gros murs ; ce sont des especes de soupiraux , au milieu desquels il y a un dé de massonnerie , pour empêcher qu'on ne jette du feu dans les munitions.



Un magasin à poudre , doit être isolé , & entouré d'une muraille aussi isolée.

Plan

Plan et Profil d'un Magazin

5

10 · To.

C'Est ſuivant la methode dont on vient de traiter, que par les ordres du Roy, Monſieur de Vauban a fortifié toutes les Villes frontieres du Royaume, leurs magaſins ſont toûjours pleins, les troupes y fourmillent : tout y aſſûre le ſoldat, tout y menace l'ennemi, tout y porte le caractere de cette ſageſſe active & vigilante de ce genie ſuperieur, qui prévoit tout, qui diſpoſe tout ; en un mot, tout y découvre la grandeur du Roy.

L'eſprit conſervateur regne dans tous les ouvrages de Monſieur de Vauban. S'il fortifie une place conſiderable & nouvellement conquiſe, il a ſoin que l'enceinte en ſoit bien flanquée. Il y fait un réduit.

Il place les dehors aux endroits qui leur conviennent. Il ſe ſert de l'avantage que lui donne ſon terrein, pour bâtir une citadelle, également propre à battre la campagne, & à tenir les citoyens dans leur devoir.

Par ce moyen, il donne la paix au-dedans: & pour éloigner la guerre, il conſtruit des forts à un quart de lieuë de la place. Si les ennemis les negligent, on les bat de revers. S'ils les attaquent, ils ne peuvent empêcher le ſecours, qu'on leur envoye de la ville. Et enfin, s'ils veulent enfermer ces forts dans leur circonvallation, il faut qu'elle ſoit d'une vaſte étenduë, & par conſequent facile à paſſer, pour porter des rafraîchiſſemens aux aſſiegez.

Ce feroit le vrai moyen de profiter de ce petit Traité, si après l'avoir lû férieufement, on alloit fur les lieux, où l'on remuë des terres, & où l'on fortifie; qu'on s'informât des bonnes & des mauvaifes qualitez des materiaux qu'on employe, de la maniere dont on les employe, & par quelle raifon on les employe de telle ou de telle maniere. Il feroit bon de lever des plans, de fe faire des deffeins pour les mettre à la cenfure, & pour les reformer.

L'excellente chofe de tracer fur le terrein une fortification à executer, avant de la tracer fur le papier: on fait ces fortes de traces, en plantant des jalons à tous les angles qu'on veut faire, on exa-

mine les effets de ces jalons, puis on leve son plan, ainsi qu'on leveroit celui d'une ville, qui seroit déja fortifiée : ensuite on rectifie son plan, avec la regle & le compas. Que la figure soit reguliere, ou qu'elle soit irreguliere, cela est peu important,

La grande planche represente deux côtez de polygone, dont celui qui est a fossé sec, est fortifié, suivant la défense de 150. toises, & celui qui est à fossé plein d'eau, suivant la défense de 100. toises, cela fait une figure irreguliere ; cependant une place fortifiée de la sorte égaleroit en bonté la place la plus reguliere ; il faut s'accommoder au terrein, c'est la veritable regularité, sur tout, s'attacher aux profils ; sans eux on ne

peut avoir une parfaite intelligence des ouvrages.

On a les mêmes principes pour l'attaque, comme pour la défenſe, les tranchées, les batteries & les autres travaux ont tous leurs parapets, on tâche qu'ils ne ſoient ni commandez ni enfilez. La figure ſuivante en donnera une juſte idée; c'eſt le vrai plan de la principale attaque qui fut faite à Mons, par Monſieur de Vauban en 1691. lorſque le Roy s'en rendit maître: les batteries de canon ſont marquées avec des embraſures, & celles des mortiers ont de petits points.

FIN.



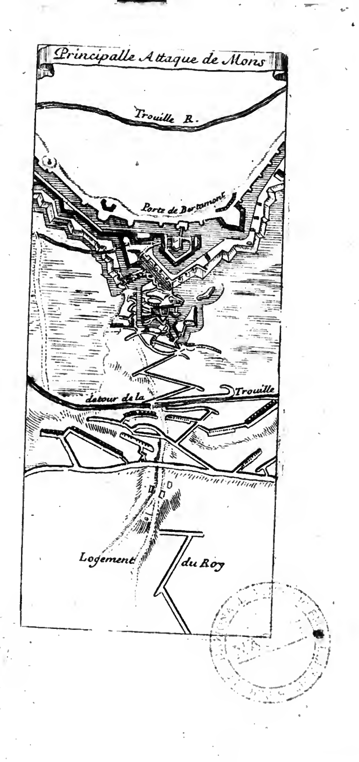

Principalle Attaque de Mons
Trouille R.
Porte de Bertamont
detour de la
Trouille
Logement
du Roy

TABLE DES MATIERES.

A

B

L

M

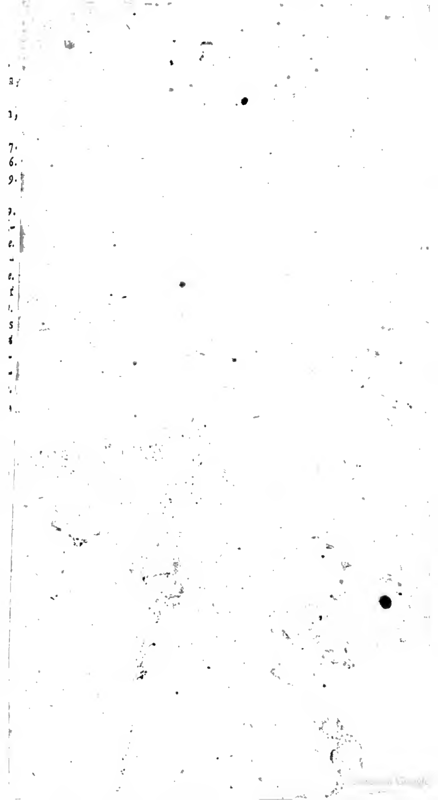
O

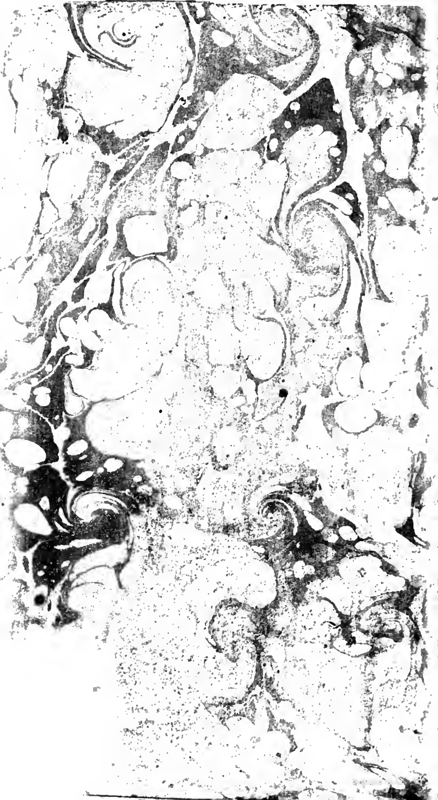
P

Q

V

FIN.






REALE OFFICIO TOPOGRAFICO
Armadio
Scansia
N.° 37.

